

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΠΑΤΡΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥΣ ΣΤΙΣ  
ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΝΤΑΣΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ  
ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΠΕΤΥ ΓΕΩΡΓΙΟΠΟΥΛΟΥ

ΠΑΤΡΑ-2007

## Περιεχόμενα

<b>Περίληψη</b> .....	4
<b>1.0 Εισαγωγή</b> .....	6
1.1 Πρωτογενείς Αέριοι Ρύποι.....	11
1.1.1 Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO).....	12
1.1.2 Οξείδια του θείου (SO <sub>x</sub> ).....	13
1.1.3 Οξείδια του αζώτου (NO <sub>x</sub> ).....	13
1.1.4 Αιωρούμενα σωματίδια.....	14
1.1.5 Ακαυστοι υδρογονάνθρακες.....	15
<b>2.0 Βενζίνη &amp; Πετρέλαιο Diesel</b> .....	17
2.1 Εισαγωγή.....	18
2.2 Μείωση του Μεγέθους και Βάρους των Οχημάτων.....	18
2.3 Τεχνολογίες για την Μείωση των Αερίων Ρύπων των Οχημάτων.....	20
2.3.1 Ο Καταλυτικός Μετατροπέας.....	20
2.3.1.1 Τριοδικός καταλύτης κλειστού συστήματος ρύθμισης.....	23
2.3.1.2 Στοιχειομετρική αναλογία καύσιμου.....	25
2.3.2 Η ανακυκλοφορία των καυσαερίων.....	25
2.3.2.1 Λειτουργία επανακυκλοφορίας των καυσαερίων.....	26
2.3.3 Η επιλεκτική καταλυτική αναγωγή.....	28
2.3.4 Τα φίλτρα σωματιδίων Diesel (DPFs).....	29
2.3.5 Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα Εκπομπών Καυσαερίων (Euro).....	31
2.4 Αύξηση της απόδοσης του κινητήρα.....	35
2.5 Καύσιμα Χαμηλής Περιεκτικότητας Θείου.....	36
2.6 Περιβαλλοντική Απόδοση.....	36
<b>3.0 Υβριδικά Οχήματα</b> .....	38
3.1 Εισαγωγή.....	39
3.2 Υβριδική Τεχνολογία.....	41
3.2.1 Τα υβριδικά «στάσης-εκκίνησης» ή μικρο-υβριδικά.....	41
3.2.2 Τα «ήπια» υβριδικά οχήματα.....	41
3.2.3 Ένα πλήρως υβριδικό σύστημα.....	42
3.2.4 Εξωτερικά φορτιζόμενα υβριδικά οχήματα.....	43
3.3 Το υβριδικό σύστημα THS II (Toyota Hybrid System II).....	44
3.4 Η αγορά των υβριδικών οχημάτων.....	47
3.5 Περιβαλλοντική Απόδοση.....	47
3.6 Οικονομική Απόδοση.....	48
3.6.1 Διείδυση Υβριδικών στην Αγορά.....	49
<b>4.0 Υγραεριοκίνητα Οχήματα</b> .....	50
4.1 Εισαγωγή.....	51
4.2 Υγραεριοκίνητα Οχήματα.....	52
4.2.1 Τα συστήματα ψεκασμού υγραερίου.....	54
4.2.1.1 Το σύστημα ψεκασμού του υγραερίου σε αέρια φάση (MEGI).....	54
4.2.1.2 Το σύστημα ψεκασμού του υγραερίου σε υγρή φάση.....	55
4.3 Εφαρμογές σε βαρέα οχήματα.....	58
4.4 Ασφάλεια Οχημάτων Υγραερίου.....	59
4.4.1 Οι κλειστοί χώροι στάθμευσης.....	59
4.4.2 Ο ανεφοδιασμός των πρατηρίων από βυτιοφόρα.....	60
4.4.3 Διατάξεις Ασφαλείας.....	60
4.5 Συμπεράσματα.....	61
4.6 Περιβαλλοντική Απόδοση.....	62
4.7 Αγορά Υγραεριοκίνητων.....	64
4.8 Οικονομική Απόδοση.....	64
<b>5.0 Οχήματα Φυσικού Αερίου</b> .....	66
5.1 Εισαγωγή.....	67

5.2	Οχήματα Φυσικού Αερίου.....	67
5.3	Συστήματα και Τεχνολογίες Φυσικού Αερίου.....	68
5.4	Περιβαλλοντική Απόδοση.....	70
5.5	Οικονομική Απόδοση.....	71
5.5.1	Διείσδυση Οχημάτων Φυσικού Αερίου στην Αγορά.....	72
5.6	Υγραέριο ή φυσικό αέριο;.....	72
<b>6.0</b>	<b>Βιοκαύσιμα</b> .....	74
6.1	Εισαγωγή.....	75
6.2	Βιοντήζελ.....	77
6.2.1	Μίγματα & Εγγυήσεις για τους κινητήρες.....	78
6.2.2	Διαθεσιμότητα και οικονομικά στοιχεία.....	79
6.2.3	Περιβαλλοντική Απόδοση.....	80
6.2.4	Συμπεράσματα.....	81
6.3	Βιοαιθανόλη.....	82
6.3.1	Παραγωγή της Βιοαιθανόλης.....	82
6.3.2	Μίγματα και Εγγυήσεις Οχημάτων.....	83
6.3.3	Εγγυήσεις των οχημάτων.....	85
6.3.4	Διαχείριση του Καυσίμου.....	85
6.3.5	Οικονομικά δεδομένα & Διαθεσιμότητα.....	85
6.3.6	Περιβαλλοντικά Οφέλη από τη χρήση Βιοαιθανόλης.....	86
6.4	Βιοαέριο.....	87
6.4.1	Εισαγωγή.....	88
6.4.2	Περιβαλλοντική Απόδοση.....	88
6.4.3	Διείσδυση στην Αγορά.....	89
<b>7.0</b>	<b>Ηλεκτροκίνητα Οχήματα με Μπαταρίες</b> .....	90
7.1	Εισαγωγή.....	91
7.2	Ιδιότητες των Μπαταριών.....	91
7.2.1	Τύποι Μπαταριών.....	92
7.2.1.1	Πρόλογος.....	92
7.2.1.2	Οι μπαταρίες νικελίου-καδμίου (Ni-Cd ή nicad).....	93
7.2.1.3	Οι μπαταρίες νικελίου-μεταλλικών υδριδίων (Ni-MH).....	93
7.2.1.4	Μπαταρίες νατρίου-θείου.....	94
7.2.1.5	Μπαταρίες ιόντων Λιθίου.....	94
7.3	Περιβαλλοντική Απόδοση.....	94
7.4	Οικονομική Απόδοση.....	95
<b>8.0</b>	<b>Υδρογόνο</b> .....	97
8.1	Εισαγωγή.....	98
8.2	Το H <sub>2</sub> ως φορέας ενέργειας - Έρευνα και ανάπτυξη στην Ελλάδα.....	98
8.3	H <sub>2</sub> & Ασφάλεια - Πόσο επικίνδυνο είναι το υδρογόνο;.....	100
8.4	Παραγωγή και αποθήκευση υδρογόνου.....	101
<b>9.0</b>	<b>Οχήματα Κυψέλων Καυσίμου</b> .....	103
9.1	Εισαγωγή.....	104
9.2	Τρόπος λειτουργίας μιας Κυψέλης Καυσίμου.....	105
9.2.1	Τα κύρια μέρη ενός συστήματος ισχύος με ενεργειακές κυψέλες είναι.....	106
9.2.2	Συνολικά υπάρχουν επτά είδη ενεργειακών κυψελών για τα οποία αυτή τη στιγμή διεξάγεται έρευνα και εξέλιξη.....	107
9.3	Επιλογές Τροφοδοσίας με Καύσιμο.....	109
9.4	Ανάγκες σε υποδομή.....	110
9.5	Περιβαλλοντική Απόδοση και ασφάλεια.....	111
9.6	Οικονομική Βιωσιμότητα (απόδοση και αυτονομία).....	112
9.7	Διείσδυση στην Αγορά.....	114
9.8	Κινητήρες Εσωτερικής Καύσης με Υδρογόνο.....	115
<b>Παράρτημα Α</b> .....		116
<b>Παράρτημα Β</b> .....		181

## Περίληψη

Η εξέλιξη των αυτοκινήτων οδηγείται από τον ανταγωνισμό, ο οποίος διαμορφώνεται τόσο από την προσπάθεια ικανοποίησης των καταναλωτών, όσο και από απαιτήσεις και προδιαγραφές που δημιουργούνται από νομοθετικές ρυθμίσεις και κοινωνικές ανάγκες. Οι πλέον πρόσφατες ρυθμίσεις και ανάγκες είναι αυτές που αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος και ειδικότερα οι προδιαγραφές για τον περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου που οδηγεί στην παγκόσμια αλλαγή του κλίματος.

Η απαίτηση για χρήση καθαρών αυτοκινήτων είναι πλέον μονόδρομος και οι εταιρίες, είτε με τα τμήματα έρευνας και εξέλιξης, είτε με τα τμήματα marketing προωθούν σχετικές τεχνολογίες. Ποια, όμως, αυτοκίνητα είναι καθαρά; Καθαρά λέμε τα αυτοκίνητα που δεν εκπέμπουν ρυπαντές κατά την κίνησή τους, όπως επίσης (και μάλιστα στην κυριολεξία) και εκείνα που κινούνται με ενέργεια που προέρχεται από πηγές, η εκμετάλλευση των οποίων δεν δημιουργεί μη αναστρέψιμες μεταβολές στη φύση και στο περιβάλλον.

Μαζί, όμως, με τα καθαρά αυτοκίνητα έχουμε και τα υβριδικά. Οι ενδείξεις σήμερα είναι ότι τα αυτοκίνητα μέχρι τα μέσα της επόμενης δεκαετίας ή δεκαπενταετίας θα κινούνται με υδρογόνο. Στο χρονικό διάστημα μέχρι να γίνει η μετάβαση αυτή θα αναπτυχθούν ενδιάμεσες λύσεις, καθώς και υβριδικές, δηλαδή συνδυασμός διάφορων «παραδοσιακών» και νέων τεχνολογιών

Τα αυτοκίνητα αποτελούν έναν από τους πλέον σημαντικούς παράγοντες για την όξυνση των περιβαλλοντικών προβλημάτων η χρήση των ορυκτών καυσίμων συμβάλλει ουσιαστικά στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

Η πτυχιακή αυτή αναφέρεται στα εναλλακτικά καύσιμα από την παραγωγή τους μέχρι και την κατανάλωση και πως αυτά είναι ικανά να συμβάλλουν σε ένα καλύτερο περιβάλλον.

Σ' αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου και να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου απέναντί τους, αφού ήταν και είναι πάντα στο πλευρό μου προσφέροντας αδιάκοπη βοήθεια και υποστήριξη.

Επίσης ευχαριστώ θερμά την εισηγήτρια και επιβλέπων της παρούσας πτυχιακής εργασίας κ. Μπέτυ Γεωργιοπούλου για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση ώστε να ολοκληρωθεί η εργασία αυτή με επιτυχία, όπως επίσης και τους εργαζόμενους του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.) για τα απαραίτητα στοιχεία που μου παρείχαν.

## 1.0 Εισαγωγή



Σε μια εποχή όπου τα πάντα εξαρτώνται από την **ενέργεια** και η ανθρωπότητα βιώνει μια συνεχή αύξηση του πληθυσμού της με σοβαρές απαιτήσεις για βελτίωση του βιοτικού της επιπέδου, ως επακόλουθο έχει την ολοένα μεγαλύτερη ζήτηση καύσιμου αλλά και την αύξηση της ρύπανσης.

Η λέξη ενέργεια είναι συνώνυμη με τη δράση ή είναι αποτέλεσμα δράσης, την κίνηση και τη ζωή και διαπιστώνεται από τα αποτελέσματά της.

Οι φυσικοί πόροι και η ενέργεια, η εξάντληση των αποθεμάτων και η διαχείρισή τους σε σχέση με το περιβάλλον είναι από τα σημαντικά και κρίσιμα προβλήματα που απασχολούν όλες τις χώρες του κόσμου και την ανθρωπότητα σαν σύνολο.

Βέβαια σε μια κοινωνία η οποία αναγνωρίζει την αξία των **Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.)**, ο εθελοντισμός και ο ερασιτεχνισμός παραχωρούν τη θέση τους στον επαγγελματισμό για μια πολιτική όπου η **Αειφόρος Ανάπτυξη** θα περιλαμβάνει εφαρμογές των **Α.Π.Ε.** όχι περιστασιακά ή τυχαία ή εθελοντικά, αλλά θα έχει ενσωματωμένη την αντίληψη του στρατηγικού σχεδιασμού, σε κάθε τομέα.

### **Επεξήγηση του όρου Αειφόρος ανάπτυξη:**

Η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης αναφέρεται σε ένα πρότυπο ανάπτυξης το οποίο ανταποκρίνεται στις ανάγκες του παρόντος χωρίς να υπονομεύει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιούν τις δικές τους ανάγκες. Αποσκοπεί στο να βελτιώσει τις συνθήκες διαβίωσης των ατόμων διαφυλάσσοντας παράλληλα το περιβάλλον τους σε βραχυπρόθεσμη, σε μεσοπρόθεσμη και, κυρίως, σε μακροπρόθεσμη βάση. Η αειφόρος ανάπτυξη έχει τριπλό στόχο: μια οικονομική ανάπτυξη αποτελεσματική, κοινωνικά δίκαιη και περιβαλλοντικά βιώσιμη.

Τον Μάιο του 2001 εγκρίθηκε στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπέρ της αειφόρου ανάπτυξης, η οποία αναθεωρήθηκε το 2005 ώστε να δοθεί μια νέα ώθηση στον τομέα αυτόν. Η παγκόσμια σύμπραξη για την αειφόρο ανάπτυξη, η οποία εγκρίθηκε από την Επιτροπή το 2002, της προσέδωσε μια εξωτερική διάσταση.

Η ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών ζητημάτων στον ορισμό και την εφαρμογή των άλλων πολιτικών έχει ουσιαστική σημασία για την επίτευξη του στόχου της

αιεφόρου ανάπτυξης. Η αρχή αυτή, η οποία επιβεβαιώθηκε στη συνθήκη του Μάαστριχτ και τη σύνοδο κορυφής του Κάρντιφ το 1998, έθεσε τα θεμέλια για μια συντονισμένη δράση σε κοινοτικό επίπεδο για την ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών ζητημάτων στις πολιτικές της ΕΕ.

Για να προωθηθεί η αιεφόρος ανάπτυξη, οι δημόσιες αρχές πρέπει να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα για να μειώσουν τις δυσμενείς συνέπειες των μεταφορών και τους κινδύνους που συνδέονται με την υγεία, να βελτιώσουν τη διαχείριση των φυσικών πόρων και ιδίως την κατανάλωσή τους και να καταπολεμήσουν τον κοινωνικό αποκλεισμό και τη φτώχεια στην Ευρώπη και σε όλο τον κόσμο. Πρέπει επίσης να καταπολεμήσουν τις κλιματικές αλλαγές και να περιορίσουν τις επιπτώσεις τους.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση και τα κράτη μέλη της δρουν υπέρ της αιεφόρου ανάπτυξης όχι μόνο στο εσωτερικό αλλά και εκτός των συνόρων τους, ιδίως στο πλαίσιο των διεθνών οργανισμών και στη διάρκεια διοργανώσεων όπως η παγκόσμια σύνοδος κορυφής για την αιεφόρο ανάπτυξη που πραγματοποιήθηκε στο Γιοχάνεσμπουργκ τον Αύγουστο-Σεπτέμβριο του 2002.

### **Στόχοι για μία αιεφόρο ανάπτυξη**

1. Εξοικονόμηση ενέργειας
2. Καθαρή ενέργεια
3. Καθαρό περιβάλλον
4. Επενδυτικές προσπάθειες με ολοκληρωμένα σχέδια **Α.Π.Ε.**
5. Ανάπτυξη νέων τεχνολογιών
6. Ανάπτυξη «Παιδείας» Αιεφόρου ανάπτυξης, με καθαρή ενέργεια και περιβάλλον
7. Επιστημονική, τεχνική, επαγγελματική και πολιτική συνεργασία τόσο σε τοπική όσο και διεθνή κλίμακα

Για να αντιμετωπισθούν τα προβλήματα αυτά που προκύπτουν από τους παραπάνω στόχους δεν υπάρχει άλλη επιλογή παρά να επιδιωχθεί μια από κοινού ανάπτυξη

- Προηγμένων και Νέων Τεχνολογιών
- Αγορών και Επενδύσεων



Τα τελευταία χρόνια διαπιστώνεται μία αυξανόμενη ευαισθησία των κοινωνιών για καθαρό και υγιεινό περιβάλλον.

Παράλληλα οι κυβερνήσεις των κρατών υπό την ευθύνη του **Ο.Η.Ε.** και μετά τις συναντήσεις κορυφής του **Rio de Janeiro** (1992) και του **Kyoto** (1997) κατέληξαν σε υπογραφή ενός πρωτοκόλλου για το ζήτημα αυτό. Δεσμεύτηκαν για την λήψη μέτρων ώστε να επιτευχθεί **Αειφόρος Ανάπτυξη**.

Όλα αυτά σε συνδυασμό με το γεγονός ότι ο ρυθμός παραγωγής ενέργειας, με βάση τον άνθρακα και τους υδρογονάνθρακες, δεν έχει μεγάλα χρονικά περιθώρια εκμετάλλευσης πέραν του 21<sup>ου</sup> αιώνα, συνετέλεσαν ώστε οι **Α.Π.Ε.** να καταλάβουν μια αξιοπρόσεχτη θέση στην πολιτική της βιώσιμης ανάπτυξης.

Η διαδρομή από το τέλος του 20ου αιώνα μέχρι το πέρασμα στον 21ο αιώνα, ήταν ασφαλώς συναρπαστική για τον χώρο της αυτοκίνησης. Οι εξελίξεις ραγδαίες, τα αυτοκίνητα λιγότερο ρυπογόνα, πιο οικονομικά στην κατανάλωση και πιο αθόρυβα στη λειτουργία τους, αλλά παράλληλα και ασφαλέστερα. Και, όλα αυτά, μέσα σε έξυπνα και ελκυστικά σχεδιαστικά σχήματα, που στοχεύουν στο να ικανοποιήσουν και τον πιο απαιτητικό πελάτη.

Η τεχνολογική εξέλιξη στους κινητήρες υπήρξε... καταλυτική. Την 10ετία του '90 η μολυβδόυχος βενζίνη ουσιαστικά τερμάτισε την ζωή της, αφήνοντας το μέλλον στα "καθαρά" καύσιμα, την αμόλυβδη βενζίνη. Αυτή η αλλαγή στα καύσιμα είχε σαν αποτέλεσμα οι εκπομπές ρύπων των επιβατικών αυτοκινήτων να είναι κατά 95% χαμηλότερες από αυτές των ΙΧ της δεκαετίας του 1970.

Οι αυτοκινητοβιομηχανίες εναρμονιζόμενες με τους κανόνες που έθεσε η Ευρωπαϊκή Ένωση για καθαρότερα αυτοκίνητα έχουν δεσμευθεί σε περαιτέρω μειώσεις των ρύπων, έτσι ώστε μέχρι το 2008 οι εκπομπές **CO<sub>2</sub>** να μειωθούν στα 140 gr/km. Αυτή η μείωση θα έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση του διοξειδίου του άνθρακα σε ποσοστό περισσότερο από 15%.

Η μείωση των εκπομπών ρύπων έχει άμεση επίπτωση στο περιβάλλον, τόσο άμεσα, όσο και στο μέλλον. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι η μεγάλη απειλή για τον πλανήτη και οι αυστηρές οδηγίες έχουν ως στόχο την μείωση έως και εξάλειψη (αν και το τελευταίο δείχνει πολύ αισιόδοξο) του προβλήματος.

Παράλληλα, οι κινητήρες έγιναν και πιο οικονομικοί, σε ότι αφορά το καύσιμο που καταναλώνουν. Μοντέρνα συστήματα όπως είναι ο άμεσος ψεκασμός στους

βενζινοκινητήρες και άμεσος ψεκασμός με υψηλή πίεση (Common Rail) στους πετρελαιοκινητήρες έχουν κρατήσει "χαμηλά" την κατανάλωση. Παρά το γεγονός, ότι το βάρος των αυτοκινήτων έχει αυξηθεί, τα διάφορα συστήματα που χρησιμοποιούνται (όπως για παράδειγμα ο κλιματισμός) καταναλώνουν ενέργεια κλπ.

Οι κατασκευαστές προχωρούν στον σχεδιασμό και την κατασκευή κινητήρων χαμηλής κατανάλωσης, προκειμένου να είναι μέσα στα όρια των εκπομπών ρύπων που έχει θεσπίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση (κατά κύριο λόγο) και τα επόμενα χρόνια τα συγκεκριμένα μέτρα θα είναι δυσβάσταχτα.

Οι οδικές μεταφορές καταναλώνουν μεγάλα ποσά ενέργειας από συμβατικά καύσιμα και αποτελούν την κυριότερη πηγή διοξειδίου του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ), το οποίο είναι το βασικό αέριο που συντελεί στην κλιματική αλλαγή. Οι οδικές μεταφορές είναι υπεύθυνες για μεγάλο μέρος των εκπομπών ρύπων που είναι επικίνδυνες για την ανθρώπινη υγεία και επίσης προκαλούν ηχορύπανση, κυκλοφοριακή συμφόρηση και χιλιάδες θύματα τροχαίων ατυχημάτων.

## 1.1 Πρωτογενείς Αέριοι Ρύποι



Οι κύριοι αέριοι ρύποι από την καύση των υδρογονανθράκων είναι:

το μονοξείδιο του άνθρακα  $\text{CO}$ ,

τα οξείδια του θείου,  $\text{SO}_2$  και  $\text{SO}_3$  ( $\text{SO}_x$ ),

τα οξείδια του αζώτου,  $\text{NO}$  και  $\text{NO}_2$  ( $\text{NO}_x$ )

τα αιωρούμενα σωματίδια και οι

άκαυστοι υδρογονάνθρακες

Ατμοσφαιρική ρύπανση προκαλείται επίσης από τους άκαυστους υδρογονάνθρακες οι οποίοι είτε εξέρχονται κατά την διάρκεια των ενεργειακών μετατροπών χωρίς να καούν, είτε διαφεύγουν κατά τις διαδικασίες εξόρυξης και μεταφοράς.

Αυτοί οι πρωτογενείς ρύποι μπορούν να αντιδράσουν με το περιβάλλον και να δημιουργήσουν πρόσθετες επιπτώσεις (δευτερογενή ρύπανση) όπως όξινη βροχή και ατμοσφαιρικό νέφος, την ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου και τα υψηλά ποσοστά του όζοντος που αναπνέουμε στις πόλεις.

Αυτό το όζον δεν θα πρέπει να συγχέεται με την μείωση του όζοντος της στρατόσφαιρας που είναι απαραίτητο για την προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία.

### 1.1.1 Το μονοξείδιο του άνθρακα CO

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι ένα προϊόν της ατελούς καύσης κάθε υδρογονάνθρακα.

Είναι ιδιαίτερα τοξικό αέριο και αποτελεί το κύριο συστατικό του φωτοχημικού νέφους που εγκαθίσταται πάνω από τις πόλεις με ατμοσφαιρική ρύπανση.

Ο Πίνακας 1 δείχνει τις επιπτώσεις στην υγεία από το μονοξείδιο του άνθρακα.

Πίνακας 1. Επιπτώσεις στην υγεία από την έκθεση στο μονοξείδιο του άνθρακα.		
Συγκέντρωση CO (ppm)	Διάρκεια έκθεσης (hrs)	Επίπτωση στην ανθρώπινη υγεία
100	10	Πονοκέφαλοι
300	10	Ναυτία, απώλεια αισθήσεων
600	10	θάνατος
1000	1	Απώλεια αισθήσεων
1000	4	θάνατος

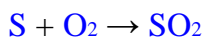
Κύριος υπεύθυνος για την παραγωγή του CO είναι τα αυτοκίνητα και τα οχήματα γενικότερα.

Η κρύα μηχανή, αποτέλεσμα των σύντομων και συχνών διαδρομών σε μια πόλη και οι κακώς ρυθμισμένες μηχανές, έχουν σαν αποτέλεσμα να μην επιτρέπουν στον άνθρακα να καεί πλήρως προς διοξείδιο του άνθρακα. Οι μεγάλοι θερμοηλεκτρικοί σταθμοί που λειτουργούν σε συνεχή βάση (δεν είναι εύκολο να εκκινούν και να σταματούν) έχουν πολύ μικρές εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα.

### 1.1.2 Οξείδια του θείου (SO<sub>x</sub>)

Τα οξείδια του θείου παράγονται κατά την διάρκεια της καύσης από την οξειδωση του θείου που βρίσκεται μέσα σε ορισμένα καύσιμα (πετρέλαιο και κάρβουνο).

Το κύριο προϊόν είναι το **διοξείδιο του θείου**:



Το **διοξείδιο του θείου** έχει μια ιδιαίτερα δυσάρεστη οσμή και προκαλεί ερεθισμό στα μάτια και στο αναπνευστικό σύστημα, παρ' όλο που δεν είναι ιδιαίτερα τοξικό. Μετά την έκλυση του στην ατμόσφαιρα μπορεί να αντιδράσει με το οξυγόνο του αέρα προς σχηματισμό **τριοξειδίου του θείου**:



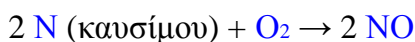
Το τριοξείδιο του θείου ερεθίζει τις βλεννογόνους μεμβράνες του αναπνευστικού συστήματος, και μια συγκέντρωση της τάξεως του **1ppm** είναι ικανή για να προκαλέσει βήχα και αίσθημα πνιγμού. Διαλύεται στο νερό και σχηματίζει θειικό οξύ, που είναι ισχυρό οξύ και προκαλεί διάβρωση πολλών μετάλλων.

Το τριοξείδιο του θείου μπορεί να απορροφήσει υγρασία από την ατμόσφαιρα και να δημιουργηθούν σταγόνες **υδροχλωρικού οξέως** που, μετά από μακροχρόνια έκθεση, είναι ιδιαίτερα επιβλαβείς στο αναπνευστικό σύστημα. Τέλος, το **τριοξείδιο του θείου** μπορεί να διαλυθεί στις σταγόνες της βροχής και να πέσει στην γη σαν **όξινη βροχή**.

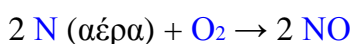
### 1.1.3 Οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>).

Τα οξείδια του αζώτου έχουν δύο πηγές προέλευσης, από το άζωτο του καυσίμου και από το άζωτο του ατμοσφαιρικού αέρα.

Τα **NO<sub>x</sub>** του καυσίμου παράγονται όταν τα άτομα του αζώτου που βρίσκεται ενωμένο μέσα στο καύσιμο οξειδώνονται κατά την διάρκεια της καύσης και σχηματίζουν οξείδια του αζώτου:

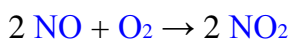


Τα θερμικά **NO<sub>x</sub>** παράγονται κατά την διάρκεια της καύσεως όταν η θερμοκρασία είναι ιδιαίτερα υψηλή και τα μόρια του αζώτου του ατμοσφαιρικού αέρα (79% **N<sub>2</sub>** και 21% **O<sub>2</sub>**) οξειδώνονται προς οξείδια του αζώτου:

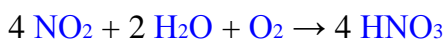


Με την έκλυση του **μονοξειδίου του άνθρακα** στην ατμόσφαιρα και την

αντίδραση με το οξυγόνο του αέρα δημιουργείται το **διοξείδιο του αζώτου**:



Το **διοξείδιο του αζώτου** είναι ένα ιδιαίτερα τοξικό αέριο που προκαλεί φλεγμονή των πνευμόνων και, σε μεγάλες συγκεντρώσεις, ακόμα και τον θάνατο. Επιπροσθέτως, τα **οξείδια του αζώτου** αντιδρούν με το νερό και το οξυγόνο και σχηματίζεται νιτρικό οξύ:



Το **νιτρικό οξύ** είναι ιδιαίτερα τοξικό και διαβρώνει με ευκολία πολλά υλικά, αποτελεί δε ένα από τα συστατικά της όξινης βροχής.

#### 1.1.4 Αιωρούμενα σωματίδια



Τα αιωρούμενα σωματίδια συνεισφέρουν στα μακροχρόνια αναπνευστικά προβλήματα των ανθρώπων που κατοικούν κοντά σε θερμικούς σταθμούς. Μερικά από αυτά τα σωματίδια είναι ιδιαίτερα μικρού μεγέθους (της τάξεως των 10 μm και λιγότερο), και συνεπώς αιωρούνται στον αέρα που αναπνέουμε. Παγιδεύονται μέσα στους πνεύμονες και μετά από μακροχρόνια έκθεση περιορίζουν τον διαθέσιμο λειτουργικό όγκο των πνευμόνων, που οδηγεί σε αναπνευστικά προβλήματα, όπως χρόνια άσθμα και εμφύσημα, και ευαισθησία σε διάφορες παθήσεις του αναπνευστικού συστήματος. Στην περίπτωση που αυτά τα σωματίδια μεταφέρουν μικρές ποσότητες επικίνδυνων ιχνοστοιχείων ή καρκινογενών οργανικών μορίων αποτελούν έναν ιδιαίτερο κίνδυνο.

Μια ιδιαίτερη επίπτωση είναι η δημιουργία ομίχλης στην εγγύτητα των σταθμών γιατί λειτουργούν σαν πυρήνες των σταγόνων της βροχής.

Η αιθάλη δημιουργείται κατά την καύση όταν η προσαγωγή του οξυγόνου δεν επαρκεί για την πλήρη μετατροπή του άνθρακα σε οξείδια του άνθρακα. Ο σχηματισμός της είναι ιδιαίτερα έντονος στην περίπτωση των υγρών και στερεών καυσίμων (πετρέλαιο, κάρβουνο, ξύλο) γιατί η, σε μοριακό επίπεδο, ανάμιξη καυσίμου και οξυγόνου δεν είναι εύκολη όπως στην περίπτωση με το φυσικό αέριο. Η πιο συνηθισμένη εμφάνιση της είναι στο εσωτερικό των καπνοδόχων, ή σαν καπνός από τα φορτηγά που επιταχύνουν σε ανηφορικό δρόμο. Η ιπτάμενη τέφρα είναι το ανόργανο, μη καιγόμενο υπόλοιπο της καύσης κονιοποιημένου κάρβουνου που αποτελείται από πολύ μικρά και ελαφρά σωματίδια που εκλύονται κατ' ευθείαν στην ατμόσφαιρα.

### **1.1.5 Άκαυστοι υδρογονάνθρακες**

Άκαυστοι υδρογονάνθρακες προέρχονται κυρίως από τις εκπομπές στις δεξαμενές αποθήκευσης, από τις διαρροές, από τα ατυχήματα και από την ατελή καύση του καυσίμου. Ενώ οι ποσότητες είναι ιδιαίτερα μικρές, αθροιζόμενες όλες μαζί αποτελούν μια σημαντική ποσότητα.

Το 26% του διοξειδίου του άνθρακα και το 63% των διοξειδίων του αζώτου που εκλύονται στην ατμόσφαιρα της Ευρώπης προέρχονται από το οδικό δίκτυο των χωρών-μελών. Δηλαδή από την αυτοκίνηση. Φανταστείτε τι γίνεται στις υπόλοιπες Ηπείρους και ειδικά στους κυριότερους ρυπαντές του πλανήτη, ΗΠΑ και Κίνα. Πάντως, έχει γίνει συνείδηση πλέον (σε κυβερνήσεις, αυτοκινητοβιομηχανίες και αγοραστικό κοινό) πως η αλλαγή του στόλου των αυτοκινήτων που κινούνται τώρα στους δρόμους με άλλα -πιο φιλικά προς το περιβάλλον («πράσινα»)- αποτελεί επιτακτική ανάγκη για την προστασία του περιβάλλοντος και τον περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου που απειλεί την βιωσιμότητα του πλανήτη.

Έτσι παρατηρούμε τα τελευταία χρόνια μία ραγδαία άνοδο στις πωλήσεις των

υβριδικών αυτοκινήτων (ειδικά στις ΗΠΑ), ενώ η τεχνολογία των υβριδικών έχει εξελιχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό από πολλές αυτοκινητοβιομηχανίες.

Άλλωστε όσες αυτοκινητοβιομηχανίες δεν είχαν μπει στον «χορό» της παραγωγής υβριδικών οχημάτων σπεύδουν να το κάνουν έστω και τώρα, προκειμένου να διεκδικήσουν τουλάχιστον ένα «κομμάτι» από αυτή, την μεγάλη «πίτα». Σε αυτό το πλαίσιο πρόσφατα τρεις εκ των κορυφαίων αυτοκινητοβιομηχανιών του κόσμου (**BMW, Daimler Chrysler και General Motors**) «ένωσαν» τις δυνάμεις τους με στόχο την περαιτέρω ανάπτυξη της υβριδικής τεχνολογίας.

Οι ανάγκες για περισσότερο καθαρά και οικονομικά αυτοκίνητα οδηγούν ή θα οδηγήσουν με μαθηματική ακρίβεια το σύνολο των αυτοκινητοβιομηχανιών στην κατασκευή μοντέλων που δεν κινούνται μόνο από βενζίνη ή πετρέλαιο, αλλά και από "εναλλακτικά" καύσιμα, από συνδυασμό κινητήρα εσωτερικής καύσης με ηλεκτροκινητήρα υβριδικά ή μόνο από ηλεκτροκινητήρα.



## 2.0 Βενζίνη & Πετρέλαιο Diesel



## 2.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία 15-20 χρόνια τα βενζινοκίνητα και πετρελαιοκίνητα οχήματα έχουν γίνει σημαντικά «καθαρότερα» σε επίπεδο εκπομπών ρύπων που επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία. Επίσης έχουν επιτευχθεί μικρότερης κλίμακας βελτιώσεις στην κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα **CO<sub>2</sub>** των συμβατικών βενζινοκίνητων και πετρελαιοκίνητων οχημάτων.

Πολλές από τις εξελίξεις στην αγορά και στην τεχνολογία οχημάτων που αναλύονται σε αυτή την παράγραφο όπως η κατασκευή και επιλογή μικρότερων οχημάτων από τους καταναλωτές, οι καταλυτικοί μετατροπείς και οι επιδράσεις του ηλεκτρικού εξοπλισμού και του κλιματισμού, βρίσκουν εφαρμογή και στα οχήματα που κινούνται με εναλλακτικά καύσιμα καθώς και στα υβριδικά οχήματα.

## 2.2 Μείωση του Μεγέθους και Βάρους των Οχημάτων

Η μείωση του μεγέθους των οχημάτων παραμένει ένα πεδίο στο οποίο μπορούν να πραγματοποιηθούν σημαντικά επιτεύγματα. Τα τελευταία χρόνια στις περισσότερες Ευρωπαϊκές αγορές οχημάτων έχουν παρατηρηθεί περιορισμένα βήματα προς την κατεύθυνση της μείωσης του μεγέθους (δηλ. του κυβισμού) και του βάρους των κυκλοφορούντων οχημάτων που επιλέγουν οι καταναλωτές. Δυστυχώς, η απόκτηση και η χρήση του αυτοκινήτου είναι στενά συνδεδεμένη με βαθιά εδραιωμένες οικονομικές παραμέτρους, κοινωνικές αντιλήψεις αλλά και καταναλωτικές προτιμήσεις (το αυτοκίνητο ως σύμβολο κοινωνικής καταξίωσης, η επιλογή του αυτοκινήτου ανάλογα με την προσωπικότητα του χρήστη κλπ.). Το φαινόμενο αυτό οδηγεί ακόμα πολλούς καταναλωτές να επιλέγουν αυτοκίνητα τα οποία είναι μεγαλύτερα σε κυβισμό (και κατά συνέπεια λιγότερο αποδοτικά) σε σχέση με τις πραγματικές καθημερινές ανάγκες τους. Η κατάσταση αυτή επιδεινώνεται λόγω της διαφημιστικής πολιτικής των κατασκευαστών αυτοκινήτων οι οποίοι συχνά προωθούν μεγάλα αυτοκίνητα σε μέγεθος και κυβισμό τα οποία συνήθως έχουν πολυτελέστερο εξοπλισμό και παρουσιάζουν μεγαλύτερο περιθώριο οικονομικού κέρδους.

Παρόλα αυτά, τα τελευταία χρόνια υπάρχουν ενθαρρυντικά παραδείγματα από κατασκευαστές οχημάτων που προωθούν εντατικά οχήματα φιλικά προς το περιβάλλον καθώς και τις ανάλογες πιστοποιήσεις για την βελτιωμένη περιβαλλοντική απόδοση των προϊόντων τους. Η ενθάρρυνση του καταναλωτικού κοινού προς την κατεύθυνση επιλογής και αγοράς, κατά το περισσότερο δυνατό, μικρότερων και πιο αποδοτικών αυτοκινήτων, παραμένει ένα πεδίο με μεγάλο δυναμικό για αξιοσημείωτα περιβαλλοντικά οφέλη.

Μερικοί κατασκευαστές χρησιμοποιούν κράματα αλουμινίου ή κράματα ελαφρών μετάλλων για να μειώσουν το βάρος του οχήματος αλλά στις περισσότερες των περιπτώσεων, τα οφέλη από την χρήση ελαφρύτερων υλικών συχνά αναιρούνται από το επιπλέον βάρος του επιπρόσθετου εξοπλισμού και των συστημάτων ασφαλείας όπως οι αερόσακοι, οι πλευρικές μπάρες ασφαλείας κλπ. Ο πρόσθετος ηλεκτρικός εξοπλισμός αυξάνει την κατανάλωση καυσίμου γιατί η γεννήτρια (δυναμό) που φορτίζει την μπαταρία του οχήματος τροφοδοτείται από τον κινητήρα του οχήματος. Ο κλιματισμός επίσης επιβαρύνει σημαντικά την κατανάλωση καυσίμου λόγω της επιπλέον μηχανικής και ηλεκτρικής ισχύος που απαιτείται για την λειτουργία του. Μια έρευνα που δημοσιεύθηκε από την ADEME το 2003, απέδειξε ότι η μη ορθολογική χρήση του κλιματισμού του αυτοκινήτου μπορεί να αυξήσει την κατανάλωση καυσίμου ενός οχήματος κατά περίπου 25%, ενώ η συνήθης ενδεικνυόμενη χρήση ανά έτος αυξάνει την κατανάλωση κατά περίπου 5%. Μερικά αυτόματα συστήματα κλιματισμού (climate control) χρησιμοποιούν τον συμπιεστή της μονάδας κλιματισμού συνεχώς σε αυτόματη ρύθμιση και για την αποφυγή της υπερκατανάλωσης ενέργειας απαιτείται η χρήση του κλιματισμού στην οικονομική (economy) ρύθμιση του συστήματος.

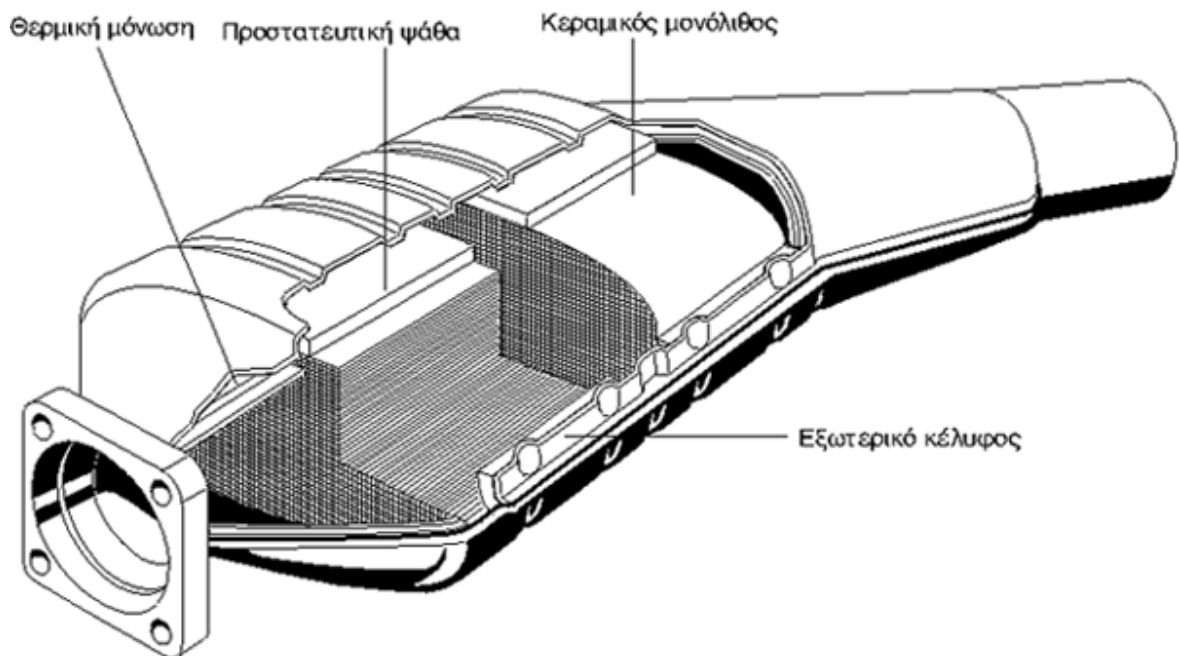
Η κατάσταση στην αγορά των επαγγελματικών και εμπορευματικών οχημάτων είναι διαφορετική καθώς η ελαχιστοποίηση του κόστους των καυσίμων αποτελεί ήδη υψηλή προτεραιότητα για τις περισσότερες επιχειρήσεις. Για τον λόγο αυτό οι όποιες περαιτέρω βελτιώσεις στην αποδοτικότητα των επαγγελματικών και εμπορευματικών οχημάτων είναι πιθανότερο να προέρθουν από τεχνολογικές βελτιώσεις παρά από αλλαγές στις τάσεις της αγοράς οχημάτων.

## 2.3 Τεχνολογίες για την Μείωση των Αερίων Ρύπων των Οχημάτων

Η σημαντικότερη τεχνολογική εξέλιξη που έχει συμβάλει αποφασιστικά στην μείωση των εκπομπών των αερίων ρύπων τα τελευταία 15 χρόνια, είναι η χρήση των καταλυτικών μετατροπέων ή απλούστερα καταλυτών.

Η χρήση των καταλυτών εφαρμόστηκε αποτελεσματικά στα προς πώληση αυτοκίνητα στην Ε.Ε. με την εφαρμογή του προτύπου εκπομπών ρύπων “Euro II” το 1996.

### 2.3.1 Ο Καταλυτικός Μετατροπέας

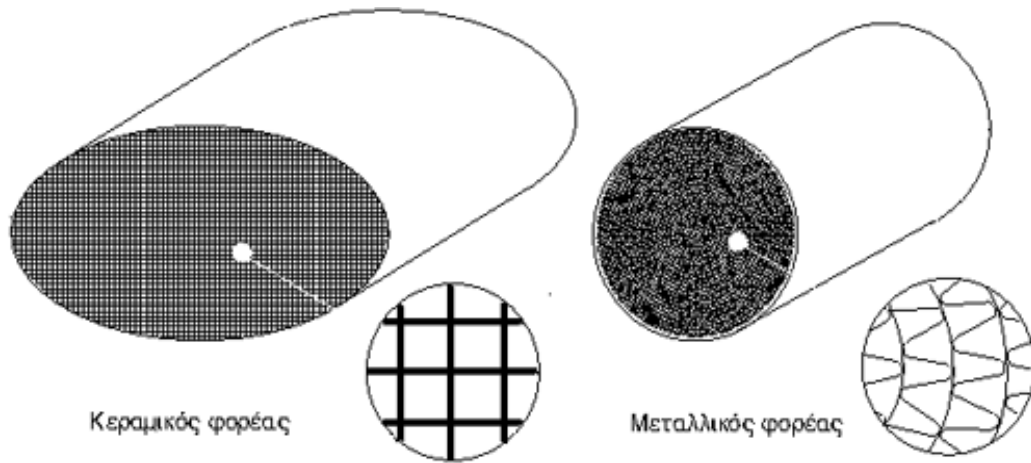


Οι καταλύτες εγκαθίστανται μεταξύ του κινητήρα του οχήματος και τον αγωγό εξόδου των καυσαερίων (εξάτμιση). Οι καταλύτες κατασκευάζονται συνήθως από κεραμικά υλικά και εσωτερικά έχουν κυψελοειδή μορφή επικαλυμμένη με ευγενή μέταλλα, συνήθως λευκόχρυσο (πλατίνα), ρόδιο και/ή παλλάδιο, τα οποία δρουν ως καταλύτες.

Η κυψελοειδής μορφή των μετατροπέων είναι κατάλληλα σχεδιασμένη ώστε

να έχει πολύ μεγάλη επιφάνεια σε σχέση με την κατά όγκο αναλογία της. Με το τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η αποτελεσματικότητα των χημικών αντιδράσεων των καυσαερίων με τους μεταλλικούς καταλύτες οι οποίες πραγματοποιούνται μόνο στην επιφάνεια της κυψελοειδούς μορφής του καταλυτικού μετατροπέα.

## Κεραμικός φορέας

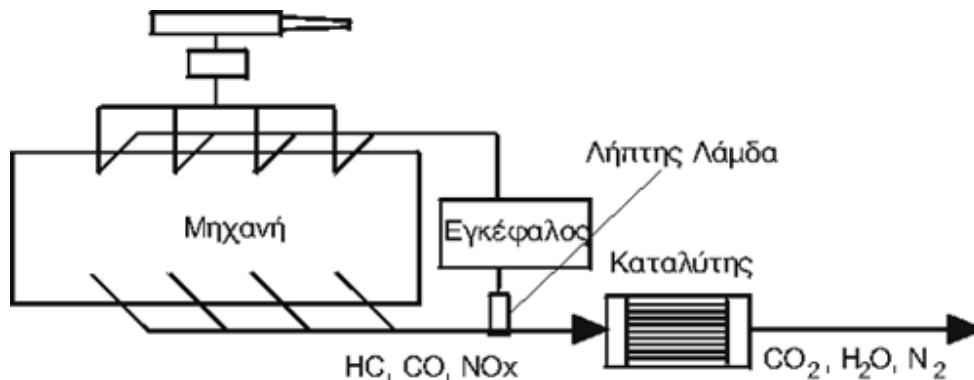


Συνήθως αναφέρεται ως "κεραμικός μονόλιθος". Κατασκευάζεται από κορδίτη, ο οποίος βρίσκεται σε εύπλαστη κατάσταση, σε κυψελοειδή μορφή με 400 κανάλια ανά τετραγωνική ίντσα και πάχος τοιχώματος 0.15mm. Με δεδομένη τη λεπτότητα των τοιχωμάτων, το μπροστινό μέρος που είναι ανοικτό στη ροή των καυσαερίων υπερβαίνει το 70% της συνολικής επιφάνειας, για αυτό και η αντίθλιψη είναι πολύ μικρή. Αυτό το εσωτερικό υλικό χρησιμοποιείται στους περισσότερους καταλυτικούς μετατροπείς.

Οι σύγχρονοι βενζινοκινητήρες ηλεκτρονικής ανάφλεξης είναι εφοδιασμένοι με «τριοδικούς καταλύτες» οι οποίοι ονομάζονται έτσι επειδή μειώνουν τις εκπομπές τριών αέριων ρυπαντών: των άκαυστων υδρογονανθράκων (HC), του μονοξειδίου του άνθρακα (CO) και των οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>).

Ένας τριοδικός καταλύτης ουσιαστικά αποτελείται από δυο διαφορετικά «μέρη»: έναν αναγωγικό καταλύτη που διαχωρίζει το επιβλαβές μονοξείδιο του αζώτου NO σε αβλαβές άζωτο N<sub>2</sub> και οξυγόνο O<sub>2</sub> [ $2\text{NO} > \text{N}_2 + \text{O}_2$ ] και έναν οξειδωτικό καταλύτη ο οποίος οξειδώνει τους επικίνδυνους ρύπους του CO και τους HC και τους μετατρέπει σε διοξείδιο του άνθρακα CO<sub>2</sub> και νερό H<sub>2</sub>O.

### 2.3.1.1 Τριοδικός καταλύτης κλειστού συστήματος ρύθμισης

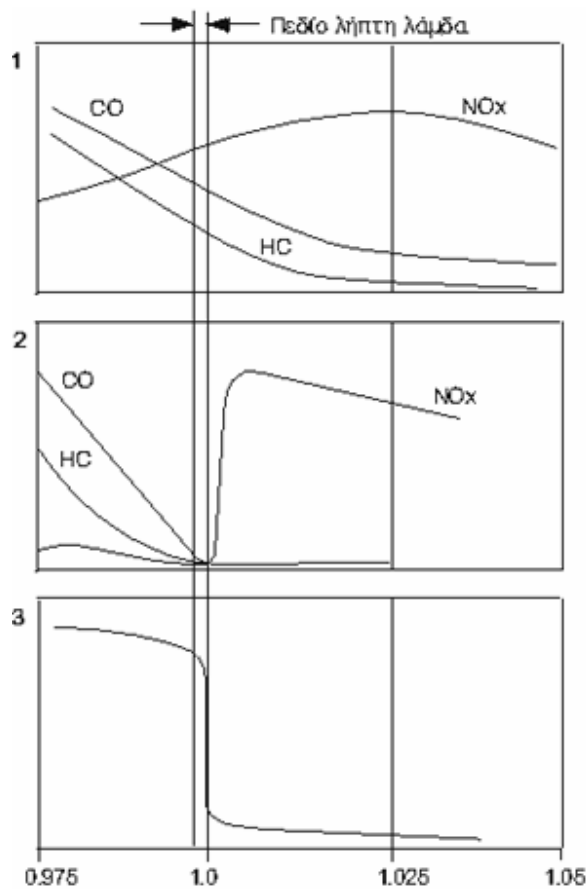


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1

Για να γίνουν επαρκώς οι αντιδράσεις πρέπει το μίγμα αέρα/καυσίμου να βρίσκεται πολύ κοντά στο τέλειο μίγμα, συνεπώς είναι απαραίτητη η χρήση ηλεκτρονικού συστήματος ψεκασμού καυσίμων ή ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συστήματος τροφοδοσίας, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί κλειστό σύστημα ρύθμισης.

Η αποτελεσματικότητα του τριοδικού καταλύτη καθορίζεται από το λόγο λάμδα λειτουργίας της μηχανής. Η τέλεια καταλυτική αντίδραση είναι δυνατή μόνο μέσα στο “πεδίο λάμδα”. Όταν ο λόγος λάμδα διατηρείται μέσα σε αυτά τα όρια, οι τρεις χημικές αντιδράσεις (οξείδωση του **CO**, οξείδωση των **HC** και αναγωγή των **NOx**) πραγματοποιούνται ταυτόχρονα και πολύ αποτελεσματικά.

Εάν το μίγμα γίνει φτωχότερο και ο λόγος λάμδα αυξηθεί σε βαθμό να ξεπεράσει τα όρια του “πεδίου λάμδα” της βέλτιστης περιοχής λειτουργίας του τριοδικού καταλύτη, η ποσότητα του οξυγόνου στα καυσαέρια θα εμποδίσει την πραγματοποίηση της αναγωγικής αντίδρασης και οι εκπομπές **NOx** θα αυξηθούν ραγδαία. Όμοια αν το μίγμα εμπλουτιστεί και ο λόγος λάμδα μειωθεί, η έλλειψη οξυγόνου θα δυσχεράνει τις οξειδωτικές αντιδράσεις, αυξάνοντας τις εκπομπές **CO** και **HC**.



Διάγραμμα 2  
 1: Εκπομπές πριν την κατάλυση  
 2: Εκπομπές μετά την κατάλυση  
 3: Μηνύματα λήπτη λάμδα

Τα Ευρωπαϊκά πρότυπα εκπομπών ρύπων επιβάλλουν όρια εκπομπών και όχι συγκεκριμένες τεχνολογίες, όμως για την επίτευξη των ορίων του προτύπου **‘Euro III’**, ήταν απαραίτητη η χρήση καταλυτών.

Το **CO<sub>2</sub>** αποτελεί σημαντικό πρόβλημα καθώς αποτελεί ένα από τα αέρια που προκαλούν το «φαινόμενο του θερμοκηπίου», όμως η ποσότητα **CO<sub>2</sub>** που παράγεται από την οξείδωση του **CO** στους κινητήρες σε γενικές γραμμές δεν θεωρείται σημαντική.



### 2.3.1.2 Στοιχειομετρική αναλογία καύσιμου

Οι αναγωγικοί καταλύτες μπορούν να λειτουργήσουν μόνο όταν ένας κινητήρας λειτουργεί κοντά στην «στοιχειομετρική» αναλογία του καύσιμου μίγματος. Στοιχειομετρική αναλογία καλείται η κατάλληλη αναλογία αέρα και καυσίμου που απαιτείται να εισέλθει στους κυλίνδρους του κινητήρα ώστε να γίνει πλήρης καύση του μίγματος χωρίς περίσσεια αέρα ή καυσίμου.

Για να εξασφαλίζεται η λειτουργία των βενζινοκινητήρων κοντά στην στοιχειομετρική αναλογία καύσιμου μίγματος, στην εξάτμιση του αυτοκινήτου μετά τον καταλύτη εγκαθίσταται ένας ηλεκτροχημικός αισθητήρας οξυγόνου (αισθητήρας «λάμδα»). Ο αισθητήρας «λάμδα» είναι συνδεδεμένος με την κεντρική ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και αναλύοντας την περιεκτικότητα των καυσαερίων σε οξυγόνο παρέχει τα κατάλληλα δεδομένα στην κεντρική μονάδα ώστε αυτή να ρυθμίσει την ποσότητα καυσίμου που ψεκάζεται στους κυλίνδρους.

Οι πετρελαιοκινητήρες Diesel είναι σχεδιασμένοι να λειτουργούν με «φτωχό» μίγμα, δηλαδή λειτουργούν με περίσσεια αέρα σε σχέση με την στοιχειομετρική αναλογία μίγματος.

Οι αναγωγικοί καταλύτες δεν μπορούν να λειτουργήσουν σε συνθήκες «φτωχού» μίγματος και γι' αυτό τον λόγο οι πετρελαιοκινητήρες είναι εφοδιασμένοι μόνο με οξειδωτικούς καταλύτες.

Οι οξειδωτικοί καταλύτες είναι αποτελεσματικοί στο να ελαττώνουν τις εκπομπές **HC** και **CO** καθώς και μέρος από τις εκπομπές σωματιδίων (**PM**), όμως όχι στο να ελαττώνουν τις εκπομπές **NOx**. Γι' αυτόν ακριβώς τον λόγο οι πετρελαιοκινητήρες παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερες εκπομπές **NOx** σε σχέση με τους βενζινοκινητήρες.

### 2.3.2 Η ανακυκλοφορία των καυσαερίων

Η ανακυκλοφορία των καυσαερίων (**EGR**) είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται για την μείωση των εκπομπών των **NOx** των οχημάτων.

Για την κατανόηση της μεθόδου ανακυκλοφορίας των καυσαερίων είναι σημαντικό να επισημάνουμε ότι τα οξείδια του αζώτου **NOx** σχηματίζονται όταν πολύ υψηλές θερμοκρασίες προκαλούν ένωση του οξυγόνου και του αζώτου της ατμόσφαιρας. Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία αυτή τόσο μεγαλύτερη είναι

και η ποσότητα των οξειδίων του αζώτου που παράγονται.

Οι κινητήρες με ανακυκλοφορία καυσαερίων εκτρέπουν μέρος των καυσαερίων, τα οποία έχουν μικρή περιεκτικότητα σε οξυγόνο μετά την καύση, πίσω στην εισαγωγή του κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό ελαττώνεται η θερμοκρασία μέσα στον κινητήρα αφού πλέον υπάρχει μικρότερη ποσότητα οξυγόνου προς καύση. Κατά συνέπεια η ελάττωση της υψηλής θερμοκρασίας περιορίζει και τον σχηματισμό **NOx**.

Η ανακυκλοφορία καυσαερίων πρωτοεφαρμόστηκε την δεκαετία του 70 στις ΗΠΑ σε βενζινοκίνητα οχήματα, πριν η χρήση των τριοδικών καταλυτών υποσκελίσει την τεχνική αυτή, καθώς όπως εξηγήθηκε παραπάνω οι τριοδικοί καταλύτες είναι ιδιαιτέρως αποτελεσματικοί στην απομάκρυνση των **NOx**.

Στην Ευρώπη η ανακυκλοφορία καυσαερίων χρησιμοποιείται σε σχεδόν όλα τα νέα αυτοκίνητα και μικρά φορτηγά που κινούνται με πετρέλαιο μετά την επιβολή του προτύπου εκπομπών ρύπων **Euro II** το 1996.

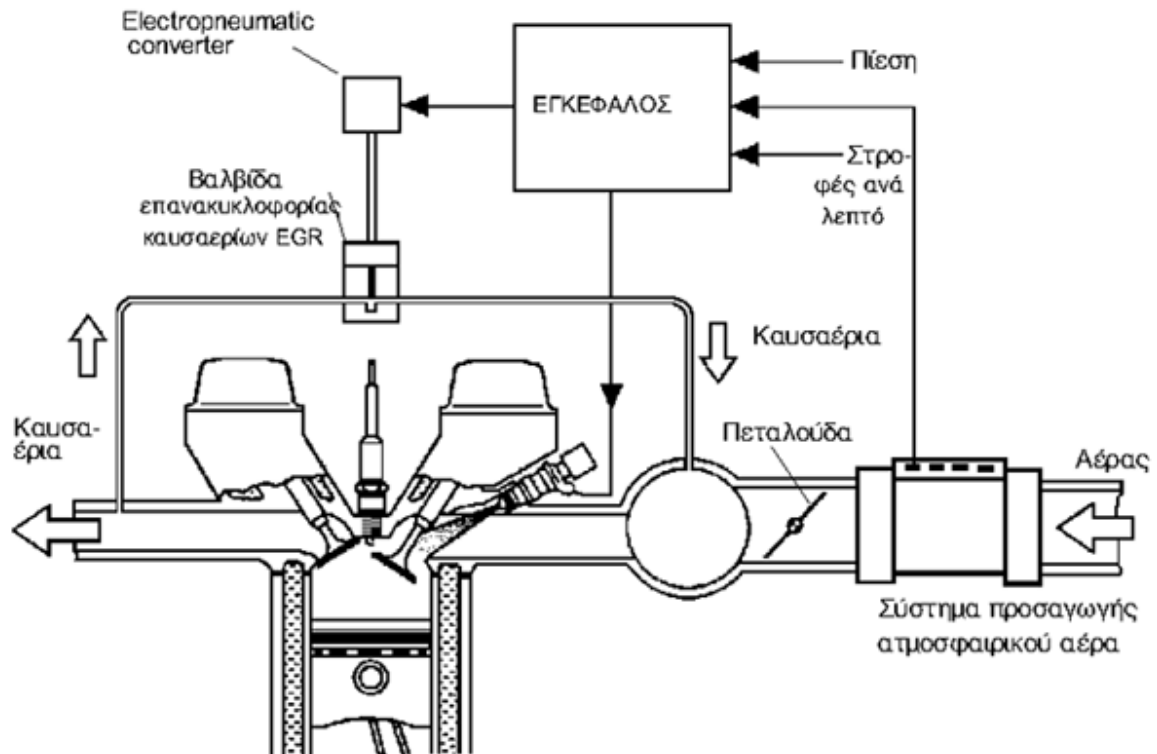
Η ανακυκλοφορία καυσαερίων αυξάνει σε μικρό ποσοστό την κατανάλωση καυσίμου και για τον λόγο αυτό οι αυτοκινητοβιομηχανίες εμφανίζονται απρόθυμες να εγκαταστήσουν συστήματα ανακυκλοφορίας σε βαρέα οχήματα και μεγάλα φορτηγά καθώς οι ιδιοκτήτες των οχημάτων αυτών δίνουν μεγάλη έμφαση στην ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης καυσίμου.

Παρόλα αυτά για να υπάρξει συμμόρφωση με το πρότυπο εκπομπών ρύπων **Euro IV** του 2005, σε ορισμένα βαρέα οχήματα αναμένεται να εγκατασταθεί σύστημα ανακυκλοφορίας των καυσίμων.

### **2.3.2.1 Λειτουργία επανακυκλοφορίας των καυσαερίων**

Τα καυσαέρια είναι δυνατό να επανεισαχθούν στο θάλαμο καύσης με σκοπό να μειωθεί η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας του, από την οποία εξαρτάται κατά κύριο λόγο ο σχηματισμός των οξειδίων του αζώτου. Στην πράξη, αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται από τους περισσότερους κατασκευαστές σε μερικά μοντέλα τους, ιδίως τα μοντέλα **TURBO**. Χάρη στην πρόοδο που έχει επιτευχθεί στις δυνατότητες επεξεργασίας στοιχείων των εγκεφάλων που χρησιμοποιούνται σήμερα, είναι εύκολο να ελεγχθεί η λειτουργία της βαλβίδας επανακυκλοφορίας (**EGR**) και να ρυθμιστεί η επανακυκλοφορία των καυσαερίων, ώστε να έχουμε

τον καλύτερο συνδυασμό μεταξύ της απόδοσης της μηχανής και της εκπομπής ρύπων.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3

### Σύστημα επανακυκλοφορίας καυσαερίων

Η χρήση αυτού του συστήματος επηρεάζει επίσης τη χρονική στιγμή της ανάφλεξης, η οποία πρέπει να προσδιορισθεί με ακρίβεια για να επιτευχθεί η ελάχιστη ειδική κατανάλωση. Τα επίπεδα του  $\text{CO}$  στα καυσαέρια δεν επηρεάζονται από αυτή τη διαδικασία, αν και τα επίπεδα των υδρογονανθράκων αυξάνονται ελαφρά εξαιτίας των υπολειμμάτων που δημιουργούνται στα τοιχώματα του θαλάμου όταν η θερμοκρασία πέφτει (του στρώματος καυσίμου που κολλάει στα τοιχώματα του θαλάμου καύσεως, χωρίς να καίγεται επειδή η φλόγα έχει σβήσει).

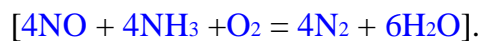
Αυτή η διαδικασία χρησιμοποιείται μόνο όταν η μηχανή λειτουργεί με μερικό φορτίο αφού σε πλήρες φορτίο προκαλεί ανεπιθύμητη μείωση ισχύος.

### 2.3.3 Η επιλεκτική καταλυτική αναγωγή

Η επιλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR) αποτελεί μια ακόμη περισσότερο αποτελεσματική τεχνολογία για την μείωση των εκπομπών  $\text{NO}_x$  για τους πετρελαιοκινητήρες.

Κατά την μέθοδο αυτή γίνεται χρήση ενός ειδικού καταλυτικού μετατροπέα ο οποίος επεξεργάζεται τα καυσαέρια του κινητήρα Diesel και μειώνει τις εκπομπές  $\text{NO}_x$ , σε αντίθεση με την ανακυκλοφορία καυσαερίων η οποία στόχο έχει την ελάττωση του σχηματισμού  $\text{NO}_x$ .

Στην επιλεκτική καταλυτική αναγωγή, πριν την είσοδο των καυσαερίων του πετρελαιοκινητήρα στον καταλύτη SCR, ψεκάζεται αμμωνία ( $\text{NH}_3$ ) ή ουρία με αποτέλεσμα η αμμωνία να αντιδρά με το μονοξείδιο και το διοξείδιο του αζώτου ( $\text{NO}$  και  $\text{NO}_2$ ) οπότε και παράγεται αβλαβές άζωτο  $\text{N}_2$  και νερό  $\text{H}_2\text{O}$ .



Η επιλεκτική καταλυτική αναγωγή είναι μια εμπορικά ώριμη τεχνολογία και εφαρμόζεται ήδη σε μεγάλες σταθερές μηχανές Diesel όπου το μέγεθος και το βάρος του κινητήρα δεν αποτελεί πρωταρχικό παράγοντα (μηχανές πλοίων, μονάδες παραγωγής ενέργειας κλπ.) καθώς και σε μερικά βαρέα φορτηγά Diesel.

### 2.3.4 Τα φίλτρα σωματιδίων Diesel (DPFs)



Τα φίλτρα σωματιδίων καπνού αποτελούν μια από τις σημαντικότερες εξελίξεις, καθώς έχουν αυξήσει σε πολύ μεγάλο βαθμό τη φιλικότητα προς το περιβάλλον των κινητήρων diesel. Ήδη πολλοί κατασκευαστές εφοδιάζουν τα αυτοκίνητά τους και η χρήση των φίλτρων αναμένεται να γίνει καθολική.

Τα φίλτρα σωματιδίων **Diesel (DPFs)** φιλτράρουν και απομακρύνουν τα σωματίδια (**PM**) από τα καυσαέρια των οχημάτων. Είναι πολύ αποτελεσματικά και συνήθως απομακρύνουν παραπάνω από το 90% των σωματιδίων που περιέχονται στα καυσαέρια. Τα σωματίδια συλλέγονται υπό την μορφή αιθάλης η οποία στην συνέχεια απομακρύνεται με θερμική αναγέννηση (ή απλούστερα καύση) για την αποφυγή δυσλειτουργίας του φίλτρου δηλ. η αιθάλη καίγεται ώστε να μην φράσσεται το φίλτρο.

Η θερμοκρασία των καυσαερίων από τους κινητήρες Diesel δεν είναι τόσο υψηλή για να «κάψει» απευθείας την αιθάλη, όμως τα φίλτρα σωματιδίων παρακάμπτουν το πρόβλημα αυτό με έναν από τους δυο παρακάτω τρόπους:

- Τα «παθητικά» φίλτρα σωματιδίων χρησιμοποιούν οξειδωτικούς καταλύτες για να μειώσουν την θερμοκρασία οξείδωσης της αιθάλης ενώ
- τα «ενεργητικά» φίλτρα σωματιδίων περιοδικά αυξάνουν την θερμοκρασία στο κατάλληλο επίπεδο. Οι πιο κοινές μέθοδοι για την αύξηση της θερμοκρασίας σε ένα ενεργητικό σύστημα είναι είτε μέσω της περιοδικής

καύσης επιπλέον ποσότητας πετρελαίου για την θέρμανση της εξάτμισης είτε με κάποια μορφή θέρμανσης με ηλεκτρισμό.

Τα φίλτρα σωματιδίων Diesel προς το παρόν χρησιμοποιούνται μόνο σε μια μειοψηφία νέων οχημάτων όμως η χρήση τους γίνεται συνεχώς όλο και πιο συχνή, ενώ σε ορισμένες Ευρωπαϊκές χώρες παρέχονται κίνητρα και επιχορηγήσεις για την εγκατάσταση φίλτρων σωματιδίων.

Παράλληλα αποτελεί κοινή πεποίθηση ότι τα φίλτρα σωματιδίων πρέπει να περιλαμβάνονται στον βασικό εξοπλισμό των οχημάτων καθώς είναι αποτελεσματικά και σε γενικές γραμμές φθηνά.

Τα όρια εκπομπών σωματιδίων του προτύπου εκπομπών ρύπων **Euro V**, το οποίο αναμένεται να τεθεί σε ισχύ το 2008 ή 2009, αναμένεται να κάνει επιβεβλημένη την χρήση των φίλτρων σωματιδίων Diesel. Οι αυτοκινητοβιομηχανίες που ήδη κατασκευάζουν οχήματα με φίλτρα σωματιδίων Diesel περιλαμβάνουν τις εταιρείες **BMW, Citroen, Mercedes, Peugeot** και **Toyota**. Η μετασκευή υφιστάμενων οχημάτων ώστε αυτά να μπορούν να χρησιμοποιούν φίλτρα σωματιδίων Diesel είναι πολύπλοκη και συνήθως πραγματοποιείται μόνο σε βαρέα οχήματα.

### 2.3.5 Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα Εκπομπών Καυσαερίων (Euro)

Λαμβάνοντας υπ' όψιν την συνεχώς επιβαρυνόμενη ατμοσφαιρική ρύπανση, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει περιορισμούς στα καυσαέρια που μπορεί να εκπέμπει ένα όχημα. Τα όρια αυτά πλαισιώνονται από την βασική οδηγία 70/220/EEC η οποία τροποποιείται συνεχώς με σκοπό αυτά να γίνονται όλο και αυστηρότερα. Οι βασικές τροποποιήσεις είναι οι παρακάτω:

- Πρότυπο **Euro I** (γνωστό και ως EC 93): Οδηγίες 91/441/EEC μόνο για επιβατηγά ή 93/59/EEC για επιβατηγά και ελαφρά φορτηγά.
- Πρότυπο **Euro II** (ή EC 96): Οδηγίες 94/12/EEC ή 96/69/EEC.
- Πρότυπα **Euro III/IV** (2000/2005): Οδηγία 98/69/EC, περισσότερες τροποποιήσεις με την 2002/80/EC.
- Πρότυπα **Euro V/VI** (2009/2014): Ο προτεινόμενος κανονισμός **Euro V** εκδόθηκε τον Δεκέμβριο του 2005, ενώ τα προτεινόμενα όρια του **Euro VI** εκδόθηκαν από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο τον Δεκέμβριο του 2006.

Τα όρια εκπομπών ρύπων για τις κατηγορίες οχημάτων M1 (επιβατικά οχήματα) και N1 (ελαφρά φορτηγά) βρίσκονται στους παρακάτω πίνακες. Μετά το πρότυπο **Euro II**, οι κανονισμοί της Ευρωπαϊκής Ένωσης επιβάλλουν διαφορετικά όρια για κινητήρες βενζίνης και πετρελαίου. Οι πετρελαιοκινητήρες έχουν αυστηρότερα όρια μονοξειδίου του άνθρακα **CO**, αλλά μικρότερα όσον αφορά τα οξείδια του αζώτου **NOx**. Τα βενζινοκίνητα εξαιρούνται των ορίων εκπομπής μικροσωματιδίων **PM (Particulate Matter)** έως και το πρότυπο **Euro IV**, αλλά το προτεινόμενο **Euro V** εισάγει αντίστοιχα όρια για βενζινοκίνητες άμεσου ψεκασμού.

Τα παρακάτω όρια αφορούν νέες εγκρίσεις τύπου οχημάτων, δηλαδή οχήματα που θα πρωτοεμφανιστούν στην αγορά μετά την ημερομηνία εφαρμογής του προτύπου. Οι οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης προβλέπουν επίσης και μια δεύτερη ημερομηνία (ένα χρόνο μετά) που αφορά την πρώτη ταξινόμηση υπαρχόντων μοντέλων οχημάτων που με παλαιότερη έγκριση τύπου.

Πρότυπο	Ημερομηνία	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM
Πετρέλαιο					
Euro I †	07/1992	2,72 (3,16)	-	-	0,14 (0,18)
Euro II Έμμεσου Ψεκασμού	01/1996	1,0	-	-	0,08
Euro II Άμεσου Ψεκασμού	01/1996 <sup>α</sup>	1,0	-	-	0,10
Euro III	01/2001	0,64	-	0,50	0,05
Euro IV	01/2005	0,50	-	0,25	0,025
Euro V ‡	09/2009 <sup>β</sup>	0,50	-	0,18	0,005
Euro VI ‡	09/2014	0,50	-	0,08	0,005
Βενζίνη					
Euro I †	07/1992	2,72 (3,16)	-	-	-
Euro II	01/1996	2,20	-	-	-
Euro III	01/2000	2,30	0,20	0,15	-
Euro IV	01/2005	1,0	0,10	0,08	-
Euro V ‡	09/2009 <sup>β</sup>	1,0	0,10 <sup>γ</sup>	0,06	0,005 <sup>δ</sup>
Euro VI ‡	09/2014	1,0	0,10 <sup>γ</sup>	0,06	0,005 <sup>δ</sup>
† Οι τιμές σε παρένθεση είναι όρια συμμόρφωσης παραγωγής ‡ Προτεινόμενο α - έως 30/09/1999 (μετά από αυτή την ημερομηνία οι κινητήρες άμεσου ψεκασμού πρέπει να καλύπτουν τα όρια αυτών έμμεσου ψεκασμού) β - 09/2010 για οχήματα >2,500 kg γ - και για υδρογονάνθρακες μη περιέχοντες μεθάνιο = 0,068 g/km δ - αφορούν οχήματα με κινητήρες άμεσου ψεκασμού					

#### Πίνακας 1

Όρια Εκπομπών Καυσαερίων ΕΕ για επιβατηγά αυτοκίνητα (Κατηγορία M<sub>1</sub>\*),  
g/km

\*Κατά τα πρότυπα Euro 1-4, τα επιβατηγά οχήματα >2,500 kg ανήκαν στην  
κατηγορία N<sub>1</sub>



Κατηγορία	Πρότυπο	Ημερομηνία	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM
Πετρέλαιο						
N1, Κλάση I ≤1305 kg	Euro I	10/1994	2,72	-	-	0,14
	Euro II, ΕΨ	01/1998	1,0	-	-	0,08
	Euro II, ΑΨ	01/1998 <sup>α</sup>	1,0	-	-	0,10
	Euro III	01/2000	0,64	-	0,50	0,05
	Euro IV	01/2005	0,50	-	0,25	0,025
	Euro V‡	09/2010	0,50	-	0,18	0,005
	Euro VI‡	09/2015	0,50	-	0,08	0,005
N1, Κλάση II 1305-1760 kg	Euro I	10/1994	5,17	-	-	0,19
	Euro II, ΕΨ	01/1998	1,25	-	-	0,12
	Euro II, ΑΨ	01/1998 <sup>α</sup>	1,25	-	-	0,14
	Euro III	01/2000	0,80	-	0,65	0,07
	Euro IV	01/2005	0,63	-	0,33	0,04
	Euro V‡	09/2010	0,63	-	0,235	0,005
	Euro VI‡	09/2015	0,63	-	0,105	0,005
N1, Κλάση III > 1760 kg	Euro I	10/1994	6,90	-	-	0,25
	Euro II, ΕΨ	01/1998	1,5	-	-	0,17
	Euro II, ΑΨ	01/1998 <sup>α</sup>	1,5	-	-	0,20
	Euro III	01/2000	0,95	-	0,78	0,10
	Euro IV	01/2005	0,74	-	0,39	0,06
	Euro V‡	09/2010	0,74	-	0,280	0,005
	Euro VI‡	09/2015	0,74	-	0,125	0,005
Βενζίνη						
N1, Κλάση I ≤1305 kg	Euro I	10/1994	2,72	-	-	-
	Euro II	01/1998	2,20	-	-	-
	Euro III	01/2000	2,30	0,20	0,15	-
	Euro IV	01/2005	1,0	0,10	0,08	-
	Euro V‡	09/2010	1,0	0,10	0,06	0,005 <sup>β</sup>
	Euro VI‡	09/2015	1,0	0,10	0,06	0,005 <sup>β</sup>
N1, Κλάση II 1305-1760 kg	Euro I	10/1994	5,17	-	-	-
	Euro II	01/1998	4,0	-	-	-

	<b>Euro III</b>	01/2000	4,17	0,25	0,18	-
	<b>Euro IV</b>	01/2005	1,81	0,13	0,10	-
	<b>Euro V</b> ‡	09/2010	1,81	0,13	0,075	0,005 <sup>β</sup>
	<b>Euro VI</b> ‡	09/2015	1,81	0,13	0,075	0,005 <sup>β</sup>
N1, Κλάση III > 1760 kg	<b>Euro I</b>	10/1994	6,90	-	-	-
	<b>Euro II</b>	01/1998	5,0	-	-	-
	<b>Euro III</b>	01/2000	5,22	0,29	0,21	-
	<b>Euro IV</b>	01/2005	2,27	0,16	0,11	-
	<b>Euro V</b> ‡	09/2010	2,27	0,16	0,082	0,005 <sup>β</sup>
	<b>Euro VI</b> ‡	09/2015	2,27	0,16	0,082	0,005 <sup>β</sup>

† Κατά τα πρότυπα Euro 1-2, οι κλάσεις της κατηγορίας N<sub>1</sub> ήταν: Κλάση I ≤ 1250 kg, Κλάση II 1250-1700 kg, Κλάση III > 1700 kg.

‡ Προτεινόμενο

α - έως 30/09/1999 (μετά από αυτή την ημερομηνία οι κινητήρες άμεσου ψεκασμού πρέπει να καλύπτουν τα όρια αυτών έμμεσου ψεκασμού)

β - αφορούν οχήματα με κινητήρες άμεσου ψεκασμού

Πίνακας 2

Όρια Εκπομπών Καυσαερίων ΕΕ για ελαφρά φορτηγά οχήματα, g/km

Σημαντικό είναι επίσης να αναφέρουμε ότι από το πρότυπο **Euro III**, τα οχήματα υποχρεούνται να είναι εξοπλισμένα με σύστημα διάγνωσης επί του οχήματος (**On Board Diagnostics – OBD**). Έτσι, σε περίπτωση δυσλειτουργίας του συστήματος ελέγχου εκπομπών καυσαερίων, ο οδηγός θα πρέπει να ειδοποιείται άμεσα μέσω της αντίστοιχης ενδεικτικής λυχνίας ότι οι ρύποι υπερβαίνουν τα ανώτερα επιτρεπτά όρια.

Από το παραπάνω συμπεραίνει κανείς ότι τα οχήματα πλέον παράγουν πολύ λιγότερα βλαβερά καυσαέρια σε σύγκριση με 15 χρόνια πριν, με συνεχώς μειούμενες τάσεις. Τον σημαντικότερο ρόλο σε αυτό το γεγονός διαδραματίζει η ίδια η Ευρωπαϊκή Ένωση με τα όρια που επιβάλλει, πιέζοντας έτσι συνεχώς τις αυτοκινητοβιομηχανίες για καθαρότερα οχήματα. Από την άλλη όμως ο συνεχώς αυξανόμενος αριθμός οχημάτων που κυκλοφορούν αντισταθμίζει τα πλεονεκτήματα των καθαρότερων κινητήρων, με αποτέλεσμα ο περιορισμός της ρύπανσης του αέρα να αποτελεί πραγματική πρόκληση.

## 2.4 Αύξηση της απόδοσης του κινητήρα

Τα τελευταία χρόνια στα οχήματα που κινούνται με συμβατικά καύσιμα έχουν επιτευχθεί σημαντικά βήματα για την αύξηση της απόδοσης του κινητήρα. Συγκεκριμένα οι βελτιώσεις αφορούν κυρίως τους πετρελαιοκινητήρες Diesel οι οποίες σε συνδυασμό με την χαμηλότερη τιμή του πετρελαίου έναντι της βενζίνης, έχουν συμβάλει στην σημαντική αύξηση της δημοτικότητας και της χρήσης των πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων την τελευταία δεκαετία.

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 σε σχεδόν όλους του κινητήρες Diesel εφαρμόζεται η τεχνολογία της υπερπλήρωσης ή αλλιώς υπερσυμπίεσης (turbo) η οποία βελτιώνει σημαντικά την απόδοση και την ισχύ του κινητήρα. Οι κινητήρες άμεσου ψεκασμού (Direct injection) επίσης έχουν αρχίσει να διεισδύουν με γρήγορο ρυθμό στα οχήματα Diesel από τις αρχές της δεκαετίας του 90.

Στους κινητήρες άμεσου ψεκασμού το καύσιμο ψεκάζεται απευθείας στον θάλαμο καύσης του κινητήρα, αντί ενός προθάλαμου. Οι κινητήρες άμεσου ψεκασμού είναι πιο αποδοτικοί σε σχέση με τους κινητήρες εμμέσου ψεκασμού και συνεπώς εξοικονομούν καύσιμα και παράγουν λιγότερες εκπομπές CO<sub>2</sub> όμως παράγουν περισσότερα σωματίδια και είναι πιο θορυβώδεις στην λειτουργία τους.

Τα τελευταία 3 χρόνια έχει αρχίσει η εισαγωγή κινητήρων άμεσου ψεκασμού και σε βενζινοκίνητα οχήματα αλλά η χρήση τους ακόμα παραμένει περιορισμένη. Οι κινητήρες άμεσου ψεκασμού υψηλής πίεσης ή πιο γνωστοί ως άμεσου ψεκασμού “common rail” είναι κινητήρες οι οποίοι διαθέτουν έναν κοινό αγωγό παροχής καυσίμου, το οποίο ψεκάζεται υπό πολύ υψηλή πίεση σε όλους τους κυλίνδρους του κινητήρα.

Ο ψεκασμός υπό υψηλή πίεση διευκολύνει την εκνέφωση του καυσίμου και βελτιώνει την καύση του.

Ακόμη, αγωγοί κατάλληλα τοποθετημένοι σε κάθε κύλινδρο ρυθμίζουν με πολύ μεγάλη ακρίβεια τον χρόνο και την ποσότητα καυσίμου που ψεκάζεται, βελτιώνοντας ακόμη περισσότερο την συνολική απόδοση του κινητήρα.

## 2.5 Καύσιμα Χαμηλής Περιεκτικότητας Θείου

Τα καύσιμα με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο (**S**) συνήθως οριζόμενα ως καύσιμα με μέγιστη συγκέντρωση θείου 50 ppm (μέρη ανά εκατομμύριο) ελαττώνουν σημαντικά τις εκπομπές διοξειδίου του θείου (**SO<sub>2</sub>**) και των σωματιδίων. Επιπρόσθετα, η μικρή περιεκτικότητα των καυσίμων σε θείο αυξάνει την αποτελεσματικότητα των τριοδικών καταλυτών και των αναγωγικών καταλυτών του **NO<sub>x</sub>** και επομένως η ελάττωση του θείου των καυσίμων συμβάλλει στην μείωση των εκπομπών των **CO**, **HC** και **NO<sub>x</sub>**.

Τα τελευταία 6 με 7 χρόνια η περιεκτικότητα σε θείο της βενζίνης και του πετρελαίου που χρησιμοποιείται για οδικές μεταφορές, έχει μειωθεί από 50ppm σε ένα κοινό ευρωπαϊκό θεσμοθετημένο όριο μέγιστης περιεκτικότητας 50ppm. Επίσης με την σχετική ευρωπαϊκή νομοθεσία που αναμένεται να ισχύσει από το 2009 θα επιβληθεί ακόμη χαμηλότερο όριο περιεκτικότητας των καυσίμων σε θείο, τα 10ppm.

Τα καύσιμα με περιεκτικότητα σε θείο μέχρι και 10ppm μερικές φορές αναφέρονται και ως «αποθειωμένα» καύσιμα. Η μείωση της περιεκτικότητας των καυσίμων σε θείο έχει επιφέρει σημαντικά κέρδη στην βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, αν και για την επεξεργασία των καυσίμων για την απομάκρυνση του θείου καθεαυτή, απαιτούνται ποσά ενέργειας που επιβαρύνουν ελαφρά την παραγωγή εκπομπών **CO<sub>2</sub>** κατά την δύλιση-παραγωγή των καυσίμων.

## 2.6 Περιβαλλοντική Απόδοση

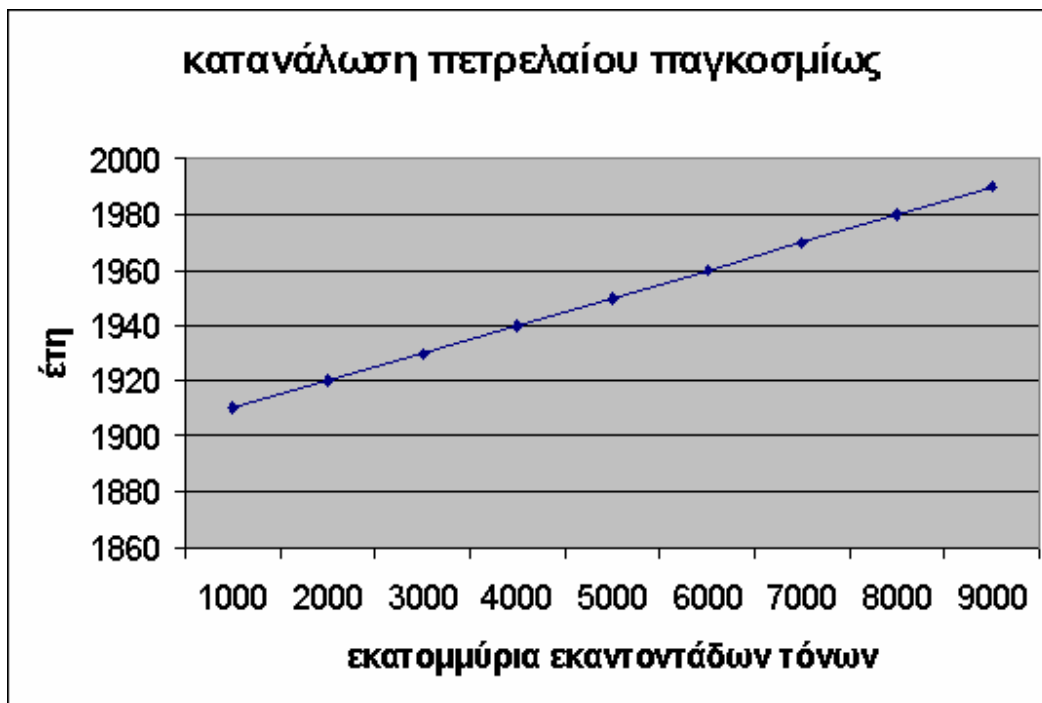
Τα σύγχρονα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα είναι κατά πολύ «καθαρότερα» από τα αντίστοιχα αυτοκίνητα που κατασκευάζονταν μέχρι και πριν λίγα χρόνια. Στην πράξη, από πλευράς εκπομπών αερίων ρύπων τα βενζινοκίνητα οχήματα σήμερα λίγο διαφέρουν από τα αντίστοιχα οχήματα που κινούνται με υγραέριο ή φυσικό αέριο.

Τα οχήματα που κινούνται με πετρέλαιο έχουν γίνει επίσης σημαντικά πιο φιλικά προς το περιβάλλον, όμως ακόμη εκπέμπουν σημαντικά ποσά επιβλαβούς **NO<sub>x</sub>** και σωματίδια, στην περίπτωση που δεν διαθέτουν φίλτρα σωματιδίων.

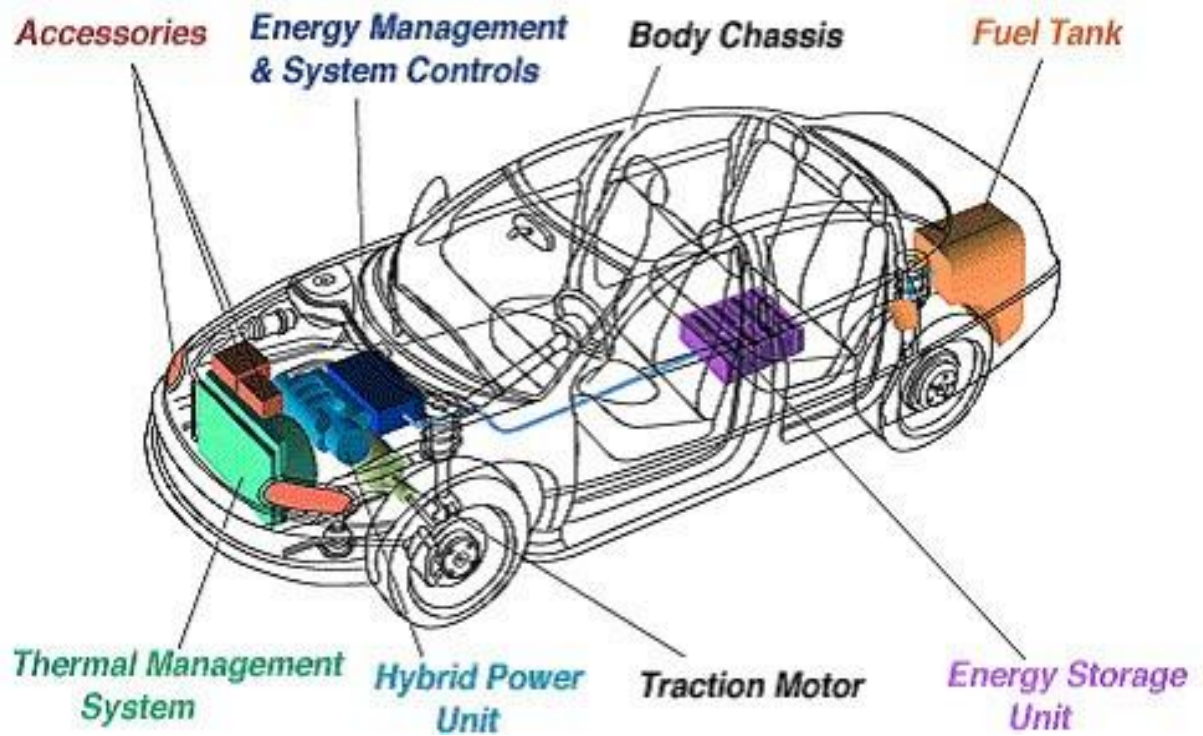
Τα πετρελαιοκίνητα οχήματα όμως παρουσιάζουν πλεονέκτημα στις εκπομπές  $\text{CO}_2$  και σε πολλές περιπτώσεις με τον συνδυασμό χρήσης ενός φίλτρου σωματιδίων και μιας κατάλληλης τεχνολογίας μείωσης των εκπομπών  $\text{NO}_x$ , ένα πετρελαιοκίνητο όχημα αποτελεί μια καλή λύση από περιβαλλοντική άποψη.

Τόσο οι βενζινοκινητήρες όσο και οι πετρελαιοκινητήρες είναι κατάλληλοι για χρήση σε οχήματα που κινούνται με υβριδική τεχνολογία [βλ. Υβριδικά Οχήματα], τα οποία προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες αύξησης της αποδοτικότητας και μείωσης των εκπομπών  $\text{CO}_2$  των οχημάτων.

Ακόμη οι κινητήρες βενζίνης και Diesel μπορούν να λειτουργήσουν με βιοκαύσιμα [βλ. Βιοκαύσιμα] τα οποία προσφέρουν την δυνατότητα περαιτέρω μείωσης των εκπομπών  $\text{CO}_2$ .



### 3.0 Υβριδικά Οχήματα



### 3.1 Εισαγωγή

Σύμφωνα με το πρωτόκολλο του Κιότο της Ιαπωνίας, οι αναπτυγμένες χώρες έπρεπε να μειώσουν τουλάχιστον 5% τις εκπομπές ρύπων, με βάση τα επίπεδα του 1990, μέσα στο διάστημα 2008-2012.

Όμως η Ιαπωνία πρωτοπόρα στην τεχνολογία δεσμεύτηκε να προχωρήσει σε μειώσεις 6%.

Έτσι η Ιαπωνική τεχνολογία επιδόθηκε σε έναν αγώνα για την μείωση των ρύπων. Μέσα από αυτή την προσπάθεια γεννήθηκαν φιλόδοξες ιδέες. Όπως το υβριδικό αυτοκίνητο, μία από τις μεγαλύτερες τεχνολογικές ανακαλύψεις των τελευταίων ετών.

Τα υβριδικά οχήματα είναι «καθαρότερα» και περισσότερο αποδοτικά από τα συμβατικά οχήματα, παρουσιάζουν μικρότερο λειτουργικό κόστος όμως είναι ακριβότερα στην αγορά τους.

Τα οχήματα αυτά δεν είναι δυσκολότερα στην οδήγηση από τα συμβατικά οχήματα. Παράλληλα αλλάζουν αυτόματα λειτουργία από τον κινητήρα εσωτερικής καύσης στον ηλεκτροκινητήρα, δεν απαιτείται να συνδεθούν με την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος για την φόρτιση των μπαταριών και έχουν αυτόματο σύστημα μετάδοσης.

Η **Toyota** παρουσίασε το πρώτο υβριδικό αυτοκίνητο ευρείας παραγωγής το **Prius** πρώτης γενιάς το 1997 στην Ιαπωνική αγορά, ενώ ακολούθησε το **Honda Insight** το 1999.

Προσφάτως οι δυο παραπάνω αυτοκινητοβιομηχανίες εισήγαγαν στην αγορά νέα μοντέλα υβριδικών αυτοκινήτων ενώ το ίδιο έπραξαν και άλλες εταιρείες όπως η **Ford**, η **GM**, η **Nissan** και η **Peugeot-Citroen**.

Η **Nissan** αγόρασε την τεχνογνωσία από την **Toyota** για να προλάβει να μπει από στις πρώτες εταιρίες της διεθνής σκακιέρας, ενώ η **Ford** που είχε προστριβές στα θέματα των παγκόσμιων πατέντων δεν συνεργάστηκε, με την **Toyota**, αλλά έφτιαξε το δικό της αυτοκίνητο.

Σύμφωνα με γνωστό ευρωπαϊκό περιοδικό, η μείωση καυσαερίων με την χρήση των υβριδικών αυτοκινήτων είναι ως και 50%.

Το πλέον εντυπωσιακό τους στοιχείο, όπου τα κάνουν και ξεχωρίζουν είναι το ότι έχουν δύο μοτέρ. Ένα ηλεκτρικό και ένα βενζινοκινητήρα. Χωρίς καμιά αλλαγή, μόλις το μοτέρ του αυτοκινήτου τεθεί σε λειτουργία, αυτόματα

μετατρέπεται σε γεννήτρια που παράγει ρεύμα. Μία μπαταρία αποθηκεύει το ρεύμα και στην συνέχεια το αποδίδει στις λειτουργίες του αυτοκινήτου. Μάλιστα, όταν το αυτοκίνητο κινείται μέσα στην πόλη, λειτουργεί σχεδόν πάντα το ηλεκτρικό του μέρος. Αυτό σημαίνει 0% καυσαέρια.

Στην αρχή, όπου είχαν πρωτοκυκλοφορήσει χρειάζονταν εξειδικευμένο προσωπικό για την συντήρησή τους. Τώρα, αν και διαθέτουν την τελευταία λέξη της τεχνολογίας, μπορεί να πραγματοποιηθεί σε αυτά το service από οποιοδήποτε συνεργείο.

Επιπλέον, η **Toyota** σε test που πήρε μέρος, ήταν το πρώτο υβριδικό σχήμα που πέρασε τα ειδικά test και βραβεύτηκε με πέντε αστέρια για την ασφάλειά του.

Τα υβριδικά οχήματα αναμένεται να αυξήσουν την διείσδυση τους στην αγορά και να αποτελέσουν μια σημαντική τεχνολογία οχημάτων για πολλά χρόνια.

Πολλοί ειδικοί πιστεύουν πως μεσοπρόθεσμα –πιθανώς για 15 έως 25 έτη- τα υβριδικά οχήματα θα συνυπάρχουν με τα οχήματα υδρογόνου-κυψελών καυσίμου (fuel cells) με τα οχήματα υδρογόνου να επικρατούν σε μακροπρόθεσμο επίπεδο.

Οι κατασκευαστές επιδιώκουν την παραγωγή υβριδικών οχημάτων κυρίως με βενζινοκινητήρα και ηλεκτροκινητήρα, λόγω του μεγαλύτερου κόστους των πετρελαιοκινητήρων που θα επιβάρυνε το κόστος αγοράς των υβριδικών οχημάτων.

Λόγω της μικρής τους ζήτησης, αν κάποιος κάνει παραγγελία σε μια αυτοκινητοβιομηχανία ένα υβριδικό όχημα, θα περιμένει τουλάχιστον μισό χρόνο για να το παραλάβει. Και θα στοιχίζει πάνω από 25.000 ευρώ. Όσο για την μεταπώληση, η αμερικάνικη αγορά έδειξε πως γίνεται εύκολα.

Σε πολλές χώρες παρέχονται κίνητρα και επιχορηγήσεις για αγορά υβριδικών αυτοκινήτων, γεγονός που έχει οδηγήσει στην αύξηση της δημοτικότητας των αυτοκινήτων αυτών ενώ στις ΗΠΑ και την Ευρώπη έχουν δημιουργηθεί μεγάλες λίστες αναμονής για την αγορά ορισμένων υβριδικών μοντέλων αυτοκινήτων.

Πάντως, όποιος ενδιαφερθεί, θα γνωρίσει πως δεν θα χρειαστεί να πληρώσει τέλη κυκλοφορίας καθώς επίσης θα έχει μειωμένα τέλη ταξινόμησης.



## 3.2 Υβριδική Τεχνολογία

Τα υβριδικά συστήματα διαφέρουν σημαντικά σε κόστος, πολυπλοκότητα και λειτουργία και συχνά κατηγοριοποιούνται ως εξής:

### 3.2.1 Τα υβριδικά «στάσης-εκκίνησης» ή μικρο-υβριδικά

Τα υβριδικά «στάσης-εκκίνησης» ή μικρο-υβριδικά έχουν σχετικά μικρούς ηλεκτροκινητήρες οι οποίοι δεν κινούν το όχημα, αλλά έχουν την απαραίτητη ισχύ για την σχεδόν ακαριαία επανεκκίνηση του κινητήρα εσωτερικής καύσης. Αυτό σημαίνει ότι ένα μικρο-υβριδικό βενζινοκίνητο όχημα μπορεί αυτόματα να σβήνει τον κινητήρα του όταν το όχημα ακινητοποιείται (π.χ. σε φωτεινούς σηματοδότες) και να επανεκκινεί μόλις ο οδηγός πατήσει το πεντάλ του γκαζιού χωρίς να απαιτείται η χρήση της μίζας και πολλές φορές χωρίς καν ο οδηγός να γνωρίζει ότι ο κινητήρας έχει σταματήσει.

Τα συστήματα «στάσης-εκκίνησης» σε γενικές γραμμές δεν θεωρούνται ως πραγματικά υβριδικά συστήματα εφόσον δεν χρησιμοποιούνται για την κίνηση του οχήματος. Επιφέρουν ένα σχετικά μέτριο ποσοστό εξοικονόμησης καυσίμου συνήθως περίπου 10%- όμως έχουν το πλεονέκτημα του χαμηλού κόστους.

Ένα παράδειγμα ενός υβριδικού αυτοκινήτου «στάσης-εκκίνησης» είναι το **Citroen C3**.

### 3.2.2 Τα «ήπια» υβριδικά οχήματα

Τα «ήπια» υβριδικά οχήματα διαθέτουν λειτουργία «στάσης- εκκίνησης» όπως περιγράφηκε παραπάνω, αλλά συνήθως χρησιμοποιούν τον ηλεκτροκινητήρα τους και για να κινήσουν το όχημα. Παρόλα αυτά, τα «ήπια» υβριδικά δεν μπορούν να λειτουργήσουν αποκλειστικά με τον ηλεκτροκινητήρα αφού αυτός δεν είναι συνδεδεμένος με το σύστημα μετάδοσης της κίνησης.

Αντί αυτού, προσφέρουν πρόσθετη ισχύ μέσω του ηλεκτρικού κινητήρα κατά την διάρκεια λειτουργίας του συμβατικού κινητήρα υπό υψηλό φορτίο, π.χ. κατά τις στιγμές μεγάλης επιτάχυνσης.

Τα «ήπια» υβριδικά έχουν επίσης το πλεονέκτημα της ανάκτησης ενέργειας μέσω του φρεναρίσματος: κατά την διάρκεια του φρεναρίσματος μετατρέπουν μέρος της πλεονάζουσας κινητικής ενέργειας του κινητήρα σε ηλεκτρική ενέργεια,

η οποία χρησιμοποιείται για την φόρτιση των συσσωρευτών (μπαταριών).

Ένα παρόμοιο «ήπιο» υβριδικό σύστημα έχει εγκατασταθεί στα μοντέλα **Insight** και **Civic** (και **Accord** σε ορισμένες αγορές) της εταιρείας **Honda** (**Integrated Motor Assist**). Το σύστημα της **Honda** έχει επίσης την δυνατότητα απομόνωσης της λειτουργίας τριών από τους τέσσερις κυλίνδρους του κινητήρα για την αύξηση της απόδοσης. Το υβριδικό **Honda Civic** εκπέμπει σχεδόν 25% λιγότερο **CO2** σε σύγκριση με ένα όμοιο μη υβριδικό.

### 3.2.3 Ένα πλήρως υβριδικό σύστημα

Ένα πλήρως υβριδικό σύστημα συμπεριλαμβανομένου και του συστήματος **'Hybrid Synergy Drive'** της **Toyota** που χρησιμοποιείται στο μοντέλο **Prius**, έχει την δυνατότητα να κινεί το όχημα μόνο με τον βενζινοκινητήρα ή μόνο με τον ηλεκτροκινητήρα ή και τους δύο ταυτόχρονα.

Το σύστημα της **Toyota**, το οποίο έχει παραχωρηθεί μερικώς και στην **Ford** και έχει εγκατασταθεί στο υβριδικό μοντέλο **Escape**, χρησιμοποιεί μια συσκευή «κατανομής ισχύος» που συνεχώς μεταβάλλει την κατανομή ισχύος που διατίθεται από τον κινητήρα για την κίνηση του οχήματος και την κίνηση της ηλεκτρογεννήτριας.

Στην συνέχεια η γεννήτρια τροφοδοτεί τον ηλεκτροκινητήρα ο οποίος με την σειρά του κινεί και αυτός το όχημα όταν απαιτείται.

Το σύστημα είναι πολύπλοκο, όμως με την χρήση του επιτυγχάνεται μεγάλη ενεργειακή αποδοτικότητα μέσω της συνεχούς λειτουργίας του βενζινοκινητήρα σε αποδοτικό αριθμό στροφών.

Όταν δεν απαιτείται όλη η παραγόμενη ισχύς του κινητήρα για την κίνηση του οχήματος, αυτή η περίσσεια ισχύος χρησιμοποιείται για την φόρτιση των μπαταριών.

Οι μπαταρίες φορτίζονται επίσης και από την ανάκτηση ενέργειας κατά το φρενάρισμα του οχήματος. Σε συνθήκες κυκλοφοριακού φόρτου και σε χαμηλές ταχύτητες (όταν ο βενζινοκινητήρας είναι μη αποδοτικός), ο κινητήρας σβήνει και ο ηλεκτροκινητήρας τροφοδοτούμενος από τις μπαταρίες αναλαμβάνει να κινήσει το όχημα.

Το σύστημα που έχει εγκατασταθεί στο υβριδικό μοντέλο με κίνηση στους 4 τροχούς **Lexus RX400h**, είναι παρόμοιο αλλά διαθέτει δυο ηλεκτρικές μηχανές,

μια για τους εμπρός και μια για τους πίσω τροχούς..

Παρά το γεγονός ότι προς το παρόν κανένα από τα υβριδικά οχήματα παραγωγής δεν φορτίζεται με εξωτερικά μέσα, τα επόμενα χρόνια αναμένεται να κατασκευαστούν

### **3.2.4 Εξωτερικά φορτιζόμενα υβριδικά οχήματα**

Τα εξωτερικά φορτιζόμενα υβριδικά οχήματα θα συνδέονται με την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος. Τα οχήματα αυτά θα έχουν μεγαλύτερες μπαταρίες από τα υπάρχοντα υβριδικά και θα εξασφαλίζουν μεγαλύτερη αυτονομία κίνησης του οχήματος με ηλεκτρική ενέργεια.

Το **Toyota Prius** για παράδειγμα, μπορεί να διανύσει μόνο 2 έως 3 χιλιόμετρα χρησιμοποιώντας μόνο την μπαταρία χωρίς αυτή να φορτίζεται.

Οι χρήστες των οχημάτων αυτών δεν θα χρειάζεται οπωσδήποτε να συνδέουν τις μπαταρίες με την παροχή ρεύματος, αλλά σε περίπτωση που επιλέξουν την δυνατότητα αυτή, θα έχουν σημαντική αυτονομία κίνησης του οχήματος με ηλεκτρική ενέργεια (πιθανόν 50 έως 65 χιλιόμετρα ανά φόρτιση).

Επομένως με τον τρόπο αυτό οι χρήστες θα επιτυγχάνουν περαιτέρω εξοικονόμηση καυσίμων και θα προστατεύουν το περιβάλλον, τουλάχιστον σε αστικό και τοπικό επίπεδο δεδομένου ότι με τον ηλεκτρισμό το όχημα δεν εκπέμπει ρύπους, όμως οι ρύποι αυτοί εκπέμπονται στην περιοχή που βρίσκεται η θερμική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Η παρούσα έλλειψη εξωτερικά φορτιζόμενων υβριδικών οχημάτων στην αγορά, είναι πιθανό να οφείλεται εν μέρει στην επιδίωξη των κατασκευαστών να γίνει σαφής διαχωρισμός των υβριδικών οχημάτων και των κλασικών ηλεκτρικών οχημάτων στην αγοραστική συνείδηση των καταναλωτών.

### 3.3 Το υβριδικό σύστημα THS II (Toyota Hybrid System II)



Η ιαπωνική εταιρεία αυτοκινήτων **Toyota**, πριν από λίγες μέρες, ανήγγειλε ότι ολοκλήρωσε το **πρώτο υβριδικό σύστημα νέας γενιάς**.

Πρόκειται για ένα σύστημα στο οποίο έχει γίνει εκτεταμένη μελέτη και έρευνα, όσον αφορά τη συνεργασία ανάμεσα σε μια ηλεκτρική μηχανή και σε μια μηχανή εσωτερικής καύσης. Η συνεργασία αυτή επιτυγχάνεται με τη χρήση ενός συστήματος ελέγχου υψηλής τάσης με στόχο τη βέλτιστη και καλύτερη απόδοση της μηχανής του αυτοκινήτου.

Το υβριδικό αυτό σύστημα, που ονομάζεται **THS II (Toyota Hybrid System II)** αποτελεί σημαντικό χαρτί για τη βελτίωση της προστασίας του περιβάλλοντος, ενώ από την άλλη αποδεικνύει ότι η χρήση και η κυκλοφορία ενός υβριδικού είναι μια "**fun to drive**" περίπτωση, δηλαδή αποτελεί διασκέδαση η οδήγηση ενός αυτοκινήτου τέτοιου τύπου.

Θα πρέπει να αναφέρουμε, ότι το σύστημα **THS II**, αποτελεί διάδοχο του πρώτου υβριδικού συστήματος που είχε παρουσιάσει η **Toyota** το 1997 στο μοντέλο της **Prius**, που άλλωστε αποτέλεσε και το πρώτο υβριδικό αυτοκίνητο που επρόκειτο να βγει σε μαζική παραγωγή.

Όπως το αντίστοιχο σύστημα **THS**, έτσι το **THS II** δίνει μεγαλύτερη έμφαση στον κινητήρα απ' ό,τι δίνουν τα άλλα συστήματα, που χρησιμοποιώντας έναν κινητήρα

χαμηλής αποδιδόμενης ισχύος, συμπληρώνουν προσωρινά την απόδοση της κύριας μηχανής.

Όντας παγκόσμιος κατασκευαστής υβριδικών οχημάτων η **Toyota** θέλει να σηματοδοτήσει με την παρουσία της αυτήν την εξελικτική πορεία του αυτοκινήτου του 21ου αιώνα.

Μετά το **Prius**, λοιπόν, εισήγαγε το **THS - C Estima Hybrid** και το **THS - M** το 2001 και στη συνέχεια το **FCHV**, που αποτελούσε ένα υβριδικό αυτοκίνητο με το σύστημα των υγρών κυψελών.

Φτάνουμε έτσι στο 2003, όπου το σύστημα **THS II** παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα έναντι των άλλων συστημάτων, που αποτέλεσαν τον πρόδρομο του και που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Το **THS II (Toyota Hybrid System II)** επιτρέπει την πλήρη λειτουργία της ηλεκτρικής μηχανής όταν η αποδοτικότητα της κύριας μηχανής (μηχανής εσωτερικής καύσης) είναι μειωμένη.

Πληρεί όλους τους κανονισμούς των επιπέδων εκπομπής καυσαερίων που ισχύουν σε κάθε χώρα, ενώ σημαντικές αλλαγές έχουν γίνει σε θέματα που σχετίζονται με τον τρόπο λειτουργίας αυτού.

Υψηλότερη τιμή τάσης λειτουργίας του κυκλώματος της ηλεκτρικής μηχανής (500V), υβριδική μπαταρία υψηλής απόδοσης και χωρητικότητας, καθώς και χρήση καλύτερου μαγνήτη για τη μεταβολή των στροφών του κινητήρα.

Μ' αυτές τις αλλαγές που έχουν γίνει στο νέο αυτό σύστημα, η απόδοση του κινητήρα αυξάνεται κατά 1,5 φορές, ενώ ο κινητήρας εσωτερικής καύσης χωρητικότητας 1,5 λίτρων μπορεί να επιτύχει επιτάχυνση ίση ή και μεγαλύτερη από αυτήν ενός συμβατικού οχήματος, που λειτουργεί με μια μηχανή εσωτερικής καύσης χωρητικότητας 2 λίτρων.

Αν και το **THS II** είναι βασισμένο στο **THS** της πρώτης γενιάς **Prius**, είναι αρκετά πιο αποδοτικό, λόγω της μεγαλύτερης τάσης που εφαρμόζεται στον ηλεκτρικό κινητήρα και στην ηλεκτρική γεννήτρια, η οποία μάλιστα μειώνει την ενεργειακή απώλεια κατά τη διάρκεια της μετάδοσης της κίνησης και γενικά αυξάνει την ενεργειακή αποδοτικότητα του αυτοκινήτου.

Σύμφωνα με τις αρχές του προηγούμενου συστήματος (**THS**), το οποίο παίζει τον καθοριστικό ρόλο στον υβριδικό χαρακτήρα του αυτοκινήτου, το **THS II** χρησιμοποιεί έναν κινητήρα υψηλής απόδοσης, που έχει μάλιστα το μεγαλύτερο ποσοστό αποδιδόμενης ισχύος (ηλεκτρικής) σε σχέση με άλλα ανάλογα

συστήματα της κατηγορίας του.

Όταν το αυτοκίνητο κινείται σε αργούς ρυθμούς, δηλαδή χαμηλή ταχύτητα, το ειδικό αυτό σύστημα ρυθμίζει έτσι τη λειτουργία του αυτοκινήτου, οπότε διακόπτεται πλήρως η λειτουργία της κύριας μηχανής (του βενζινοκινητήρα) και παρέχεται κίνηση μόνο από την ηλεκτρική γεννήτρια του ηλεκτρικού κινητήρα, που λειτουργεί παράλληλα και εναλλάξ με την κύρια μηχανή. Από την άλλη, όταν οι συνθήκες είναι οι συνήθεις, η κίνηση του αυτοκινήτου δίδεται από την κύρια μηχανή, το βενζινοκινητήρα.

Εδώ πρέπει να διευκρινιστεί ότι δεν έχουμε πλήρη εκμετάλλευση της ενέργειας που παράγεται από την κύρια μηχανή, αλλά μέσω μιας ειδικής διάταξης, ένα μέρος μόνο αξιοποιείται για την κίνηση του αυτοκινήτου.

Χωρίς αυτό να σημαίνει ότι υπόλοιπο ποσόν της ενέργειας που παράγεται από το βενζινοκινητήρα χάνεται.

Το υπόλοιπο μέρος διανέμεται στην ηλεκτρική γεννήτρια, όπου παράγει ηλεκτρική ενέργεια και αποθηκεύεται στις συστοιχίες μπαταριών, που υπάρχουν στο αυτοκίνητο.

Αν βέβαια, οι απαιτήσεις γίνουν μεγάλες (απότομη επιτάχυνση του αυτοκινήτου), η κίνηση στους τροχούς δίδεται και από το βενζινοκινητήρα και από τον ηλεκτρικό κινητήρα, ενώ σε απότομο φρενάρισμα ο ηλεκτροκινητήρας λειτουργεί ανάστροφα, δηλαδή εκμεταλλεύεται τη μείωση της κινητικής ενέργειας και τη μετατρέπει σε αποθηκευμένη ηλεκτρική στις μπαταρίες.

Όσον αφορά τώρα στη φόρτιση των μπαταριών, όπως προείπαμε το βασικό ρόλο αναλαμβάνει η ηλεκτρική γεννήτρια.

Γίνεται σαφές ότι με τη διάταξη του βενζινοκινητήρα και του ηλεκτροκινητήρα, καθώς και άλλων ειδικών διατάξεων, το υβριδικό σύστημα **THS II**, ελέγχει και ρυθμίζει συνεχώς την αναλογία, ανάμεσα στην παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας και της ενέργειας που διανέμεται στους τροχούς για την κίνηση του αυτοκινήτου, προκειμένου να επιτυγχάνεται η βέλτιστη ενεργειακή απόδοση.

Μήπως, λοιπόν, ένα τέτοιο σύστημα και κατ' επέκταση αυτοκίνητο, αποτελέσει την απαρχή για ένα διαφορετικό μέλλον στην πορεία του αυτοκινήτου;

### 3.4 Η αγορά των υβριδικών οχημάτων

Εκτός από τα υβριδικά μοντέλα αυτοκινήτων που προαναφέρθηκαν παραπάνω, το μοντέλο **Lexus** παρουσιάζει ενδιαφέρουσα προοπτική στην αγορά: Τα πρώτα υβριδικά αυτοκίνητα προωθούνταν και πωλούνταν κατά κύρια βάση με έμφαση στην περιβαλλοντική τους απόδοση, αφήνοντας κατά μέρος τα υπόλοιπα εξωτερικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά τους (αναλογιστείτε την «διαστημική» μορφή του **Insight** και την ασυνήθιστη όψη του πρώτου **Prius**), ενώ το **Lexus** προωθείται ως μια υψηλού σχεδιασμού και επιδόσεων παραλλαγή του μοντέλου **Rx 300**.

Το υβριδικό **Honda Accord IMA** (που κυκλοφόρησε στις ΗΠΑ το τέλος του 2004) προωθήθηκε από την **Honda** ως το αυτοκίνητο που έχει “την δύναμη και τις επιδόσεις του σύγχρονου κινητήρα V6 240 ίππων του **Accord** και ταυτόχρονα την οικονομία καυσίμου ενός μικρού τετρακύλινδρου **Civic**”.

Τα δύο αυτά μοντέλα δείχνουν ένα μέλλον στο οποίο τα υβριδικά οχήματα θα γίνονται όλο και περισσότερο δημοφιλή και θα πωλούνται με κριτήριο την συνολική τους απόδοση και λειτουργικότητα κατά την αρχή: «τι επιδόσεις έχουν» αντί του «τι τεχνολογία χρησιμοποιούν» που εν πολλοίς ισχύει σήμερα.

### 3.5 Περιβαλλοντική Απόδοση

Με εκπομπές **CO<sub>2</sub>** στα 80g/km, το **Honda Insight** παρουσιάζει τις μικρότερες εκπομπές **CO<sub>2</sub>** από κάθε όχημα με κινητήρα εσωτερικής καύσης που κυκλοφορεί στην παγκόσμια αγορά, ενώ αντίστοιχα με εκπομπές **CO<sub>2</sub>** 104g/km, το **Prius** έχει τις χαμηλότερες εκπομπές **CO<sub>2</sub>** από κάθε άλλο αυτοκίνητο ευρείας παραγωγής με κινητήρα εσωτερικής καύσης.

Συνεπώς είναι εύκολο να αντιληφθεί κανείς τον λόγο για τον οποίο τα υβριδικά αυτοκίνητα έχουν προκαλέσει τόση αίσθηση στον τομέα της αυτοκίνησης και της προστασίας του περιβάλλοντος τα τελευταία 8 χρόνια.

Οι εξαιρετικά χαμηλές εκπομπές του **Prius** είναι οι πιο εντυπωσιακές, αν αναλογιστούμε ότι πρόκειται για ένα 5θέσιο οικογενειακό αυτοκίνητο και παρόλα αυτά παρουσιάζει χαμηλότερες εκπομπές από μικρά αυτοκίνητα Diesel όπως το **Toyota Yaris**, το **Citroen C2** και το **VW Lupo**.

Επίσης τα περισσότερα υβριδικά αυτοκίνητα εκπέμπουν σημαντικά λιγότερους ρύπους ακόμα και από το πρόσφατο Ευρωπαϊκό πρότυπο εκπομπών ρύπων ‘Euro IV’.

Κατά καιρούς έχουν υπάρξει κριτικές ότι τα υβριδικά οχήματα στην πράξη δεν επιτυγχάνουν τόσο χαμηλή κατανάλωση καυσίμου και εκπομπές CO<sub>2</sub> τουλάχιστον όχι τόσο χαμηλές ονομαστικές τιμές όσες ορίζει ο κατασκευαστής.

Όμως το πρόβλημα αυτό είναι σύνηθες σε όλα τα οχήματα ανεξαρτήτως τεχνολογίας και ακόμα δεν είναι σαφές εάν υπάρχει διαφορετική απόκλιση των πραγματικών από τις επίσημες ονομαστικές τιμές των υβριδικών οχημάτων σε σύγκριση με τις αντίστοιχες τιμές κατανάλωσης καυσίμου και εκπομπών CO<sub>2</sub> των συμβατικών οχημάτων.

### **3.6 Οικονομική Απόδοση**

Τα υβριδικά αυτοκίνητα πωλούνται σε υψηλότερη τιμή σε σύγκριση με τα μη υβριδικά όμως υπερέχουν σημαντικά στην εξοικονόμηση καυσίμου και επομένως χρημάτων.

Στις περισσότερες χώρες της Ε.Ε. όπως και στις ΗΠΑ, παρέχονται κίνητρα και/ή φοροαπαλλαγές για την αγορά υβριδικών αυτοκινήτων.

Τα αυτοκίνητα αυτά είναι ιδιαιτέρως ελκυστικά από πλευράς οικονομικής απόδοσης για όσους διανύουν πολλά χιλιόμετρα ετησίως.

Από την πλευρά των κατασκευαστών αυτοκινήτων η οικονομική αποδοτικότητα των υβριδικών οχημάτων είναι ασαφής, τουλάχιστον σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα, αφού πολλοί ειδικοί πιστεύουν πως οι κατασκευαστές ζημιώνονται από την διαδικασία παραγωγής και πώλησης υβριδικών οχημάτων.

Παρόλα αυτά οι τιμές των υβριδικών οχημάτων αναμένεται να μειωθούν καθώς θα αυξάνεται ο όγκος παραγωγής των οχημάτων αυτών.



### 3.6.1 Διείσδυση Υβριδικών στην Αγορά

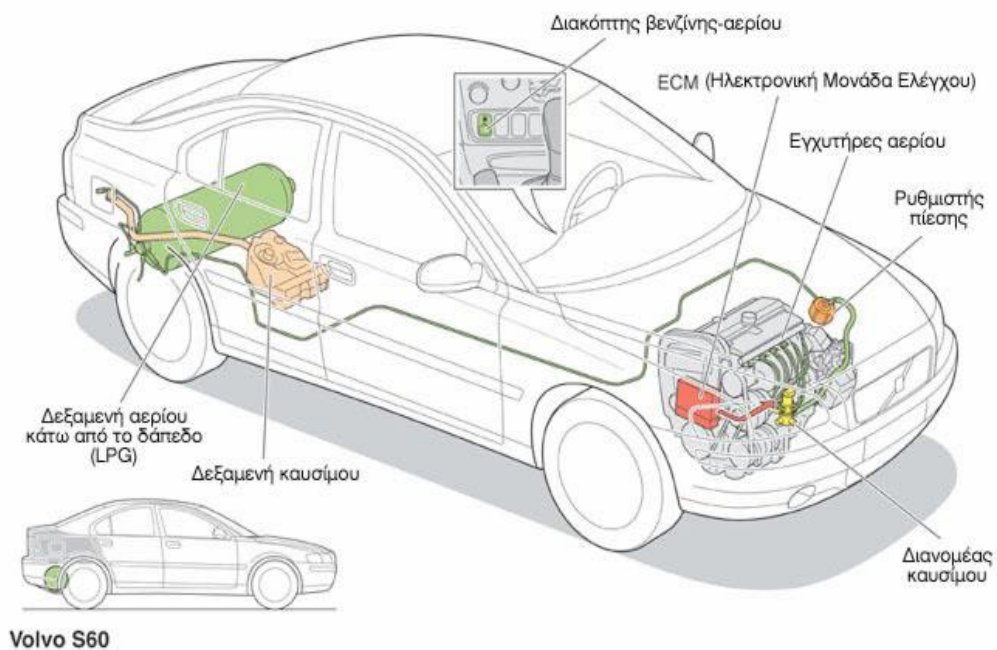
Οι πωλήσεις των υβριδικών αυτοκινήτων παραμένουν σε σχετικά χαμηλό επίπεδο συγκρινόμενα με τα συμβατικά αυτοκίνητα, ενώ οι πωλήσεις επιβραδύνονται και από ελλείψεις στην προσφορά υβριδικών η οποία είναι μικρότερη από την αντίστοιχη ζήτηση.

Ως συνέπεια του γεγονότος αυτού, σε πολλές χώρες στην Ευρώπη και στις ΗΠΑ παρατηρούνται λίστες αναμονής για την αγορά υβριδικών αυτοκινήτων.

Η **Toyota** έχει πουλήσει 300.000 μοντέλα **Prius** από την στιγμή που παρουσίασε το μοντέλο πρώτης γενιάς στην Ιαπωνία το 1997, κάνοντάς το μακράν το υβριδικό αυτοκίνητο με τις μεγαλύτερες πωλήσεις παγκοσμίως.

## 4.0 Υγραεριοκίνητα Οχήματα

### Bi-Fuel System (LPG)



Στοιχεία: **VOLVO**  
Επεξεργασία: **in.gr**

## 4.1 Εισαγωγή

Το υγραέριο ,ή **LPG (Liquefied Petroleum Gas)** στη γλώσσα των ειδικών, αποτελείται από ένα μίγμα προπανίου ( $C_3H_8$ ) και βουτανίου ( $C_4H_{10}$ ). Η αναλογία των αερίων αυτών στο μίγμα του υγραερίου διαφέρει από χώρα σε χώρα, αλλά συνήθως το προπάνιο αποτελεί το 80 με 95% του μίγματος υγραερίου.

Το υγραέριο παράγεται με δυο τρόπους: ως απόσταγμα από την διύλιση του αργού πετρελαίου και ως παραπροϊόν της εξόρυξης από κοιτάσματα αερίου μαζί με φυσικό αέριο.

Το **LPG** είναι γνωστό από τις φιάλες, που προορίζονται για οικιακή χρήση. Το **LPG** που χρησιμοποιείται στα αυτοκίνητα είναι μίγμα προπανίου και βουτανίου. Το καύσιμο αυτό έχει υψηλό αριθμό οκτανίου και επομένως δεν είναι απαραίτητη η προσθήκη μολύβδου ή άλλων πρόσθετων. Επίσης δεν περιέχει θείο. Έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ελεύθερα **ΚΑΙ** σε συνδυασμό με τριοδικό καταλύτη, επιτυγχάνοντας πολύ χαμηλές εκπομπές ρύπων.

Αντίθετα από ό,τι πιστεύεται, το υγραέριο δεν είναι ένα τοπικά (στα διάφορα διυλιστήρια) παραγόμενο καύσιμο, αλλά αποτελεί αντικείμενο διεθνούς εμπορίου. Το 65% παράγεται κατά τη διαδικασία εξόρυξης του πετρελαίου. Το υπόλοιπο παράγεται κατά την επεξεργασία του φυσικού αερίου και την κλασματική απόσταξη του πετρελαίου.

Σήμερα το υγραέριο καταναλώνεται είτε για οικιακή χρήση (θέρμανση, μαγείρεμα) είτε για βιομηχανική χρήση (θέρμανση, παραγωγή ατμού κ.λπ.). Σε αυτές τις χρήσεις προβλέπεται ότι η κατανάλωση του υγραερίου θα μειωθεί μετά την είσοδο του φυσικού αερίου στην αγορά. Στη χώρα μας η ζήτηση υγραερίου είναι ήδη μικρότερη από την εγχώρια παραγωγή των ελληνικών διυλιστηρίων. Έτσι μία αύξηση της ζήτησης λόγω επέκτασης της χρήσης του στις μεταφορές δε θα επιβαρύνει την εθνική οικονομία, ενώ τα κέρδη για το περιβάλλον θα είναι θα είναι σημαντικά.

## ΧΡΗΣΗ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

ΧΩΡΑ	ΟΧΗΜΑΤΑ	ΠΡΑΤΗΡΙΑ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ
Ιταλία	1.100.000	1.900
Ολλανδία	400.000	2.000
Πρώην ΕΣΣΔ	300.000	700
Πολωνία	52.000	600
Βέλγιο	40.000	700
Γαλλία	28.000	800
Τσεχία	5.000	50
Μεγ. Βρετανία	3.000	150
Ιρλανδία	3.000	400
Ελλάδα	3.000	36
Γερμανία	2.000	10
Σουηδία	1.000	17

### 4.2 Υγραεριοκίνητα Οχήματα

Στην Ολλανδία και την Ιταλία το υγραέριο είναι εδώ και πολλά χρόνια διαδεδομένο σαν εναλλακτικό καύσιμο για τα αυτοκίνητα, κυρίως λόγω της ανταγωνιστικής τιμής του.

Τα αυτοκίνητα, που καταναλώνουν υγραέριο, δεν είναι κατασκευασμένα έτσι από την αρχή, αλλά είναι εφοδιασμένα με ειδικές εγκαταστάσεις μετατροπής, διατηρώντας τη δυνατότητα να κινηθούν και με βενζίνη.

Την εποχή της μεγάλης διάδοσης του υγραερίου στην Ολλανδία και την Ιταλία αναπτύχθηκε μία ολόκληρη βιομηχανία ανάλογων συστημάτων.

Το πιο απλό σύστημα υγραεριοκίνησης είναι αυτό που τοποθετείται σε αυτοκίνητα με καρμπιρατέρ.

Μία βαλβίδα ανοίγει ή κλείνει την παροχή υγραερίου από τη δεξαμενή προς έναν

εξαερωτή, που ταυτόχρονα λειτουργεί και σαν ρυθμιστής πίεσης. Λόγω της πτητικότητας του υγραερίου δε χρειάζεται αντλία καυσίμου. Μετά την εξαέρωση, το υγραέριο περνά από έναν εναλλάκτη θερμότητας και πριν μπει στην εισαγωγή αναμιγνύεται με αέρα. Το σύστημα τροφοδοσίας βενζίνης παραμένει στη θέση του με τη μόνη διαφορά ότι η παροχή της βενζίνης μπορεί να διακόπτεται με μία βαλβίδα.

Η εκκίνηση του κινητήρα γίνεται με βενζίνη και στη συνέχεια με μια κίνηση κλείνει η βαλβίδα της βενζίνης και ανοίγει αυτή του υγραερίου.

Τα συστήματα αυτού του τύπου είναι τα πλέον διαδεδομένα σε Ιταλία και Ολλανδία.

Τα πρώτα χρόνια της διάδοσής τους έγινε αντιληπτό, εκτός από την οικονομία, ότι το υγραέριο ήταν ένα ιδιαίτερα καθαρό καύσιμο.

Πολλοί ειδικοί υποστηρίζουν ότι οι κινητήρες που κινούνται αποκλειστικά με υγραέριο (μονού καυσίμου) μπορούν να επιτύχουν μικρότερη κατανάλωση καυσίμου και εκπομπές ρύπων.

Με την ολοκληρωτική επικράτηση, όμως, των συστημάτων ψεκασμού βενζίνης στους κινητήρες των αυτοκινήτων έπρεπε να εξελιχθούν αντίστοιχα συστήματα και για το υγραέριο. Τα νέα αυτά συστήματα έχουν ήδη κάνει την εμφάνισή τους στην αγορά και τα αποτελέσματα από τη χρήση τους είναι ενθαρρυντικά.

Στη χειρότερη περίπτωση ένα σύγχρονο σύστημα υγραεριοκίνησης επιτυγχάνει εκπομπές ρύπων ανάλογες με αυτές ενός σύγχρονου «καταλυτικού» αυτοκινήτου και στην καλύτερη (όπου δηλαδή έχει συνεργαστεί και κάποια αυτοκινητοβιομηχανία) η μείωση των εκπομπών ακόμα και σε σύγκριση με τα σύγχρονα αυτοκίνητα είναι σημαντική.

## 4.2.1 Τα συστήματα ψεκασμού υγραερίου

Σε σύγκριση με τους κινητήρες ντίζελ τα αποτελέσματα είναι ακόμα πιο θεαματικά. Σήμερα δύο τέτοια συστήματα είναι τα πιο σημαντικά.

Το ένα ψεκάζει το υγραέριο σε αέρια φάση και το άλλο σε υγρή φάση. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν είτε ψεκασμό μονού σημείου είτε πολλαπλού σημείου.

### 4.2.1.1 Το σύστημα ψεκασμού του υγραερίου σε αέρια φάση (MEGI)

Το σύστημα ψεκασμού του υγραερίου σε αέρια φάση ονομάζεται **MEGI** (**Multipoint Electronic Gas Injection**).

Η λειτουργία του συστήματος ελέγχεται με ηλεκτρονικό υπολογιστή, όπως συμβαίνει και με τα συστήματα βενζίνης.

Επειδή η πίεση του καυσίμου στη δεξαμενή δεν είναι σταθερή (μεταβάλλεται με την εξωτερική θερμοκρασία) η πίεση του ψεκαζόμενου καυσίμου ελέγχεται από ένα ρυθμιστή πίεσης. Στο σύστημα πολλαπλών σημείων το υγραέριο ψεκάζεται ακριβώς πριν από τη βαλβίδα εισαγωγής.

Ένα αυτοκίνητο με σύστημα **MEGI** κανονικά παίρνει μπροστά με το σύστημα βενζίνης και στη συνέχεια γίνεται μία πολύ ομαλή μετάβαση από το ένα καύσιμο στο άλλο. Ο οδηγός μπορεί να επιλέξει το καύσιμο με ένα διακόπτη στον πίνακα οργάνων. Όπως ήδη είπαμε, το σύστημα **MEGI** έχει κεντρικό ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου, το οποίο μπορεί να συνδυαστεί με τριοδικό καταλύτη και αισθητήρα «λ», οπότε και επιτυγχάνεται μείωση των ρύπων σε επίπεδα αντίστοιχα ή και καλύτερα από αυτά των συστημάτων βενζίνης της ίδιας τεχνολογίας.

Με στοιχειομετρικό μίγμα μπορούν να επιτευχθούν σημαντικά χαμηλότερες εκπομπές των τριών βασικών ρύπων (**CO**, **HC** και **NOX**). Η διαφορά είναι πιο θεαματική, συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των μετρήσεων σε ψυχρή εκκίνηση.

Αυτό συμβαίνει, διότι σε μία τέτοια περίπτωση, όταν το καύσιμο είναι βενζίνη, απαιτείται εμπλουτισμός του μίγματος, οπότε, με δεδομένο ότι και ο καταλύτης δεν έχει αναπτύξει ακόμα τη θερμοκρασία λειτουργίας του, έχουμε κατακόρυφη αύξηση των εκπομπών. Το πρόβλημα αυτό είναι ένα από τα σημαντικότερα που πρέπει να λυθούν για τη βελτίωση του περιβάλλοντος στις πόλεις, αφού τα

περισσότερα αυτοκίνητα κινούνται σε μικρές αποστάσεις με κρύο κινητήρα.

Με το υγραέριο ο κινητήρας μπορεί να λειτουργεί με στοιχειομετρικό μίγμα από τη στιγμή που θα τεθεί σε λειτουργία, οπότε μένει το πρόβλημα του κρύου καταλύτη, στον οποίο οι αυτοκινητοβιομηχανίες έχουν ήδη δώσει διάφορες λύσεις.

Όσο για την κατανάλωση, αυτή μπορεί σε λίτρα/100 χλμ. Να είναι μεγαλύτερη με το υγραέριο αλλά, αν λάβουμε υπόψη μας το διαφορετικό ενεργειακό περιεχόμενο των δύο καυσίμων και κάνουμε τον υπολογισμό, καταλήγουμε στην ίδια περίπου κατανάλωση ενέργειας.

#### **4.2.1.2 Το σύστημα ψεκασμού του υγραερίου σε υγρή φάση**

Το άλλο σημαντικό σύστημα υγραερίου τελευταίας γενιάς ψεκάζει το υγραέριο σε υγρή φάση. Ο ψεκασμός είναι πολλαπλών σημείων. Επειδή το υγραέριο ψεκάζεται σε υγρή φάση, ο έλεγχος της λειτουργίας του κινητήρα μπορεί να γίνεται από τη μονάδα ελέγχου του συστήματος της βενζίνης.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μη μεταβάλλεται η απόδοση του κινητήρα.

Το σύστημα **LPi**, όπως ονομάζεται, αποτελείται από μία αντλία στο εσωτερικό της δεξαμενής καυσίμου, που συμπιέζει και κυκλοφορεί το καύσιμο, εμποδίζοντάς το να εξατμιστεί πριν φτάσει στους εγχυτήρες. Ένας ρυθμιστής πίεσης διατηρεί την πίεση στο σύστημα τροφοδοσίας κατά 5 bar μεγαλύτερη από την πίεση της δεξαμενής καυσίμου. Οι εγχυτήρες τοποθετούνται στους αυλούς εισαγωγής κοντά στις βαλβίδες.

Αυτό δεν είναι εύκολο σε όλα τα αυτοκίνητα και είναι υπαρκτή η ανάγκη συνεργασίας των κατασκευαστών αυτοκινήτων, έτσι ώστε να είναι εύκολη, αξιόπιστη και αποτελεσματική η τοποθέτηση τέτοιων συστημάτων σε όλα τα αυτοκίνητα. Το καύσιμο, που τελικά δεν εισέρχεται στους κυλίνδρους, επιστρέφει στη δεξαμενή μέσω του ρυθμιστή πίεσης. Η μονάδα ηλεκτρονικού ελέγχου του συστήματος **LPi** χρησιμοποιεί σαν σήμα εισόδου το σήμα που στέλνει η μονάδα του συστήματος βενζίνης στους εγχυτήρες βενζίνης.

Η μοναδική άλλη είσοδος στη μονάδα του **LPi** είναι η πίεση του υγραερίου. Με βάση αυτές τις δύο παραμέτρους η μονάδα ελέγχου του **LPi** στέλνει τις αντίστοιχες εντολές ελέγχου στους εγχυτήρες του υγραερίου. Ο ψεκασμός γίνεται διαδοχικά σε κάθε έναν από τους 4 κυλίνδρους. Όλες οι άλλες παράμετροι

λειτουργίας ελέγχονται από τη μονάδα ελέγχου του συστήματος βενζίνης. Αυτό εξασφαλίζει την ίδια απόδοση του κινητήρα και εκπομπές ανάλογες με αυτές, όταν το καύσιμο είναι βενζίνη, σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας, ενώ και σε αυτήν την περίπτωση δε χρειάζεται εμπλουτισμός του μίγματος στην ψυχρή εκκίνηση, οπότε υπάρχουν και εδώ τα πλεονεκτήματα του συστήματος **MEGI**.

Η επιλογή του καυσίμου γίνεται πάλι από τον οδηγό.

Με το σύστημα **LPI** πολλαπλών σημείων η μείωση των ρύπων σε σχέση με σύστημα βενζίνης **MPi** έχει ως εξής:

- **CO** -20,15%,
- **HC** -45,83%,
- **NO<sub>x</sub>** -0%
- **CO<sub>2</sub>** -14,75%.

Η κατανάλωση υγραερίου που μετρήθηκε ήταν σε ισοδύναμα λίτρα βενζίνης, περίπου, η ίδια με την αντίστοιχη κατανάλωση βενζίνης. Επίσης πρέπει να πούμε ότι τα αποτελέσματα αυτά έχουν ληφθεί με τη χρησιμοποίηση κανονικού καταλύτη για βενζινοκίνητα αυτοκίνητα, «παλιωμένου» κατά 2.500 χιλιόμετρα.

Αν χρησιμοποιηθούν καταλύτες περισσότερο κατάλληλοι για υγραέριο, τα αποτελέσματα είναι ακόμα καλύτερα.

Με όλα τα παραπάνω συστήματα η λειτουργία του αυτοκινήτου με βενζίνη δεν επηρεάζεται από την παρουσία του συστήματος υγραερίου, αφού καμία επέμβαση δεν γίνεται στο σύστημα βενζίνης.

Οι επιδόσεις στον δρόμο και η ισχύς των οχημάτων που κινούνται με υγραέριο είναι παρόμοιες με αυτές των βενζινοκίνητων οχημάτων και κατά την οδήγηση υπάρχουν λίγες διακριτές διαφορές ανάμεσά τους.

Όμως ένα υγραεριοκίνητο όχημα συνήθως καταναλώνει 20 έως 25% περισσότερο καύσιμο ανά μονάδα ενέργειας από ένα αντίστοιχο που κινείται με βενζίνη και περίπου 30 έως 40% περισσότερο από ένα Diesel.



Μοναδική πιθανή ενόχληση είναι η μείωση του χώρου των αποσκευών λόγω της δεξαμενής υγραερίου.

Οι δεξαμενές αποθήκευσης (ντεπόζιτα) του υγραερίου είναι κυλινδρικές και τοποθετούνται στον σκελετό του οχήματος ή στο κύριο μέρος των μικρών φορτηγών με το μειονέκτημα του ότι καταλαμβάνουν πολύτιμο χώρο φόρτωσης.

Μια εναλλακτική λύση αποτελούν τα ντεπόζιτα που έχουν κυκλικό σωληνοειδές σχήμα, όμοιο με την μορφή της ρεζέρβας του αυτοκινήτου.

Στην περίπτωση αυτή το ντεπόζιτο εγκαθίσταται στον χώρο της ρεζέρβας, αν και στην περίπτωση αυτή ο επιπλέον τροχός πρέπει να τοποθετηθεί σε άλλο σημείο του σκελετού του αυτοκινήτου δεσμεύοντας και πάλι κάποιο χώρο.

Σε μερικές χώρες το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται με την χρήση μιας ειδικής συσκευής επείγουσας ανάγκης που φουσκώνει αυτόματα το ελαστικό και καταλαμβάνει λιγότερο χώρο σε σχέση με τον επιπλέον τροχό.

Συνήθως τα ντεπόζιτα υγραερίου που εγκαθίστανται στα αυτοκίνητα έχουν χωρητικότητα μεταξύ 15 και 25 λίτρων ενώ αυτά που εγκαθίστανται στα μικρά επαγγελματικά φορτηγά συχνά έχουν χωρητικότητα μέχρι 40 λίτρα. Τα λεωφορεία που κινούνται με υγραέριο διαθέτουν πολύ μεγαλύτερα ντεπόζιτα τοποθετημένα στην οροφή. Τα περισσότερα βενζινοκίνητα οχήματα μπορούν να μετατραπούν σε υγραεριοκίνητα όμως η μετατροπή των πετρελαιοκίνητων σε γενικές γραμμές δεν είναι πρακτική εξαιτίας του αυξημένου κόστους και της περιπλοκότητας στην τοποθέτηση σπινθηριστών (μπουζί), αλλαγής του λόγου συμπίεσης του κινητήρα κλπ.

Κάθε μετατροπή ενός εργοστασιακού αυτοκινήτου σε υγραεριοκίνητο πρέπει να συνοδεύεται από μια πρόσθετη εγγύηση έτσι ώστε να καλύπτονται από κάθε άποψη οι όροι της εγγύησης που έχει θέσει ο κατασκευαστής και ενδεχομένως να ακυρώνονται λόγω της μετατροπής.

Τα συστήματα ελέγχονται από ηλεκτρονικό υπολογιστή, ο οποίος ρυθμίζει συνεχώς την παροχή του καυσίμου για την επίτευξη των ελάχιστων δυνατών εκπομπών ρύπων, ικανοποιώντας έτσι τα όρια της σημερινής νομοθεσίας.



Διπλός θα είναι και ο δείκτης στάθμης καυσίμου. Η αυτονομία έχει αυξηθεί καθώς ουσιαστικά προστέθηκε άλλη μία δεξαμενή καυσίμου

### 4.3 Εφαρμογές σε βαρέα οχήματα

Πολλά υποσχόμενη είναι και η χρήση του υγραερίου ως καυσίμου βαρέων οχημάτων, τα οποία χρησιμοποιούνται για διαδρομές μέσα στην πόλη. Τέτοια οχήματα είναι τα αστικά λεωφορεία, τα απορριμματοφόρα, τα διάφορα φορτηγά και βαν διανομής, τα σχολικά λεωφορεία κ.λπ.

Στα περισσότερα από αυτά τα οχήματα, αν χρησιμοποιηθεί υγραέριο, τότε αυτό θα είναι το μοναδικό καύσιμό τους (σε αντίθεση με τα μικρά επιβατικά). Αυτό συμβαίνει, γιατί το υγραέριο σε αυτήν την περίπτωση αντικαθιστά το πετρέλαιο κίνησης, γεγονός που συνεπάγεται τη μετατροπή του κινητήρα ντίζελ σε κινητήρα Ότο (με αλλαγή της κυλινδροκεφαλής και μερικών ακόμα τμημάτων). Έτσι η μόνη τεχνολογία που μπορεί να εφαρμοστεί είναι αυτή των συστημάτων **LPI**.

Η χρησιμοποίηση υγραερίου σε στόλους βαρέων οχημάτων δεν είναι καινούργια ιδέα. Από το 1963 η εταιρία αστικών λεωφορείων της Βιέννης χρησιμοποίησε το υγραέριο ως καύσιμο για τα λεωφορεία της με τη μέθοδο εμπλουτισμού του πετρελαίου.

Η μείωση του κόστους λειτουργίας, λόγω της χαμηλότερης τιμής του υγραερίου, και η μείωση του καπνού ενθάρρυναν τους ανθρώπους της εταιρίας να δρομολογήσουν το 1976 λεωφορεία με τροποποιημένους κινητήρες, που καταλάωναν μόνο υγραέριο.

Ο κύριος λόγος, που τους οδήγησε σε αυτήν την απόφαση, ήταν η πλήρης απουσία του μαύρου καπνού από τα καυσαέρια.

Τα αποτελέσματα από την κυκλοφορία των πρώτων αυτών υγραεριοκίνητων

λεωφορείων το 1976 οδήγησαν στην απόφαση ανανέωσης του στόλου με υγραεριοκίνητα λεωφορεία το 1978.

Σήμερα στη Βιέννη κυκλοφορούν περισσότερα από 370 υγραεριοκίνητα λεωφορεία με κινητήρες **MAN**, τα οποία αποτελούν το 70% του στόλου της αυστριακής πρωτεύουσας. Η επιτυχία της χρήσης του υγραερίου στη Βιέννη και η επικείμενη είσοδος του φυσικού αερίου στην αγορά ήταν το κίνητρο για την εξέλιξη τροποποιημένων κινητήρων ντίζελ, που καταναλώνουν υγραέριο ή φυσικό αέριο.

Όλοι σχεδόν οι μεγάλοι κατασκευαστές βαρέων οχημάτων, όπως η **MAN**, η **Iveco**, η **Volvo** και η **DAF**, έχουν σήμερα έτοιμες τις δικές τους προτάσεις.

#### **4.4 Ασφάλεια Οχημάτων Υγραερίου**

Όσο ελκυστικό και να είναι το υγραέριο ως εναλλακτικό καύσιμο, δεν παύει να είναι πτητικό και πολύ εύφλεκτο. Οι πραγματικοί, όμως, κίνδυνοι από αυτό δεν είναι μεγαλύτεροι από αυτούς οποιουδήποτε άλλου καυσίμου, φτάνει να λαμβάνονται τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας.

##### **4.4.1 Οι κλειστοί χώροι στάθμευσης**

Οι κλειστοί χώροι στάθμευσης πρέπει

1. να έχουν κοντά στο δάπεδό τους ανιχνευτές διαρροής, επειδή το υγραέριο είναι βαρύτερο από τον αέρα και σε μία πιθανή διαρροή γεμίζει έναν κλειστό χώρο από κάτω προς τα πάνω.
2. Για τον ίδιο λόγο ο φωτισμός τέτοιων χώρων πρέπει να είναι τοποθετημένος όσο το δυνατόν πιο ψηλά και μέσα σε αεροστεγείς θαλάμους για να μειώνεται ο κίνδυνος ανάφλεξης.
3. Επίσης προσοχή πρέπει να δίνεται στον εξαερισμό τέτοιων χώρων.

#### **4.4.2 Ο ανεφοδιασμός των πρατηρίων από βυτιοφόρα**

Ο ανεφοδιασμός των πρατηρίων από βυτιοφόρα

1. πρέπει να γίνεται σε σημείο απομακρυσμένο από το δρόμο και ασφαλές.
2. Οι αντλίες του πρατηρίου πρέπει να έχουν διακόπτη, που πρέπει να είναι συνεχώς πατημένος κατά τον ανεφοδιασμό ενός αυτοκινήτου. Έτσι δε θα μπορεί να απομακρυνθεί ο χειριστής τους.
3. Επίσης θα πρέπει το στόμιο του σωλήνα τροφοδοσίας να είναι έτσι κατασκευασμένο, ώστε να μην καταστρέφεται, αν κάποιος οδηγός φύγει αφηρημένος χωρίς να αποσυνδέσει το σωλήνα, ούτε να επιτρέπει διαρροή υγραερίου σε τέτοια περίπτωση.
4. Τα πρατήρια πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 20 μέτρα από βιομηχανικά κτίρια και 40-80 μέτρα (ανάλογα με τη χωρητικότητα των δεξαμενών τους) από τις περιοχές κατοικίας.

#### **4.4.3 Διατάξεις Ασφαλείας**

Στα αυτοκίνητα οι διατάξεις ασφαλείας είναι αυτές που χρησιμοποιούνται εδώ και χρόνια:

1. Σύστημα αυτόματου γεμίσματος που διακόπτει την τροφοδοσία, όταν η δεξαμενή φτάσει το 80% της πληρότητάς της.
2. Σύστημα διακοπής της παροχής καυσίμου μόλις σβήσει ο κινητήρας.
3. Δείκτης στάθμης υγραερίου στον πίνακα οργάνων.
4. Βαλβίδα εκτόνωσης για αποφυγή έκρηξης σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο αυξηθεί πολύ η εξωτερική θερμοκρασία.
5. Ένα καλό υγραεριοκίνητο όχημα διαθέτει υψηλά πρότυπα ασφάλειας συμπεριλαμβανομένης και της σωστής και ασφαλούς τοποθέτησης του ντεπόζιτου υγραερίου έτσι ώστε αυτό να αντέχει τις πιέσεις μιας δυνατής σύγκρουσης.
6. Ακόμη οι αγωγοί παροχής υγραερίου είναι κατασκευασμένοι από κατάλληλα υλικά και τοποθετούνται σε ασφαλή απόσταση από την εξάτμιση.

7. Τέλος διαθέτουν αεροστεγές κάλυμμα στο ντεπόζιτο του υγραερίου που περικλείει τις βαλβίδες του ντεπόζιτου και προκαλεί εξαερισμό των τυχόν διαρροών υγραερίου προς τον ατμοσφαιρικό αέρα κάτω από το όχημα.
8. Οι χρήστες που επιθυμούν να μετατρέψουν το όχημα τους ώστε αυτό να κινείται με υγραέριο πρέπει να επιλέγουν εταιρείες και συνεργεία πιστοποιημένα από επίσημους φορείς, οι οποίοι διασφαλίζουν ότι η εταιρεία ή το συνεργείο λειτουργεί με βάση τις απαραίτητες διατάξεις και κανονισμούς ασφαλείας για την σωστή μετατροπή του οχήματος.

#### **4.5 Συμπεράσματα:**

Το υγραέριο λοιπόν είναι εδώ φτηνό, άμεσα χρησιμοποιήσιμο και διαθέσιμο σε άφθονες ποσότητες. Σε λίγο καιρό που θα νομιμοποιηθεί έστω αργά και αναγκαστικά η χρήση του, είναι θέμα δικής μας απόφασης, αν θα εκμεταλλευτούμε την ευκαιρία που μας προσφέρει να βελτιώσουμε το περιβάλλον.

Το κυριότερο πλεονέκτημα του είναι πως στη χειρότερη περίπτωση ένα σύγχρονο σύστημα υγραεριοκίνησης επιτυγχάνει εκπομπές ρύπων ανάλογες με αυτές ενός σύγχρονου «καταλυτικού» αυτοκινήτου και στην καλύτερη (όπου δηλαδή έχει συνεργαστεί και κάποια αυτοκινητοβιομηχανία) η μείωση των εκπομπών ακόμα και σε σύγκριση με τα σύγχρονα αυτοκίνητα είναι σημαντική.

Ενώ το σημαντικότερο μειονέκτημα του είναι η μείωση του χώρου των αποσκευών λόγω της δεξαμενής υγραερίου.

Οι δεξαμενές αποθήκευσης (ντεπόζιτα) του υγραερίου είναι κυλινδρικές και τοποθετούνται στον σκελετό του οχήματος ή στο κύριο μέρος των μικρών φορτηγών με το μειονέκτημα του ότι καταλαμβάνουν πολύτιμο χώρο φόρτωσης.

## 4.6 Περιβαλλοντική Απόδοση

Συγκρίνοντας μεταξύ τους τα τρία καύσιμα βενζίνη, πετρέλαιο ντίζελ και υγραέριο σε σχέση με τις εκπομπές των τριών κυριότερων ρύπων, η κατάταξη έχει ως εξής.

- Τις μικρότερες εκπομπές **CO** και **HC** έχει το υγραέριο και τις μεγαλύτερες η βενζίνη.
- Τις μικρότερες εκπομπές **NOX** έχει πάλι το υγραέριο, αλλά τις μεγαλύτερες τις έχει το πετρέλαιο.
- Το πλεονέκτημα του υγραερίου έναντι του πετρελαίου, όμως, είναι μεγαλύτερο λόγω της απουσίας των οξειδίων του θείου και των σωματιδίων αιθάλης (καπνού).
- Από οικονομικής πλευράς, τώρα, η μετατροπή ενός επιβατικού αυτοκινήτου σε υγραεριοκίνητο κοστίζει περίπου όσο και ένα φτηνό αιρκοντίσιον, χωρίς να χάνει το αυτοκίνητο τη δυνατότητα κατανάλωσης βενζίνης.

Τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα των οχημάτων υγραερίου έναντι του πετρελαίου και της βενζίνης έχουν μειωθεί τα τελευταία χρόνια εξαιτίας του γεγονότος ότι τα συμβατικά οχήματα είναι πλέον πολύ λιγότερο ρυπογόνα.

### Σύγκριση Ρύπων Υγραερίου με ρύπους άλλων καυσίμων

Δείκτης Υγείας	Αμόλυβδη Βενζίνη	Πετρέλαιο Κίνησης
CO	-55%	-94%
HC	-45%	-81%
NO <sub>x</sub>	-58%	-57%
CO <sub>2</sub>	-12%	-4%
Σωματίδια		-39%

**Βραχυχρόνιες επιδράσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης  
στην Υγεία  
Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα APHEA**

Δείκτης Υγείας	Αύξηση (%) στο Δείκτη Υγείας σε συνδυασμό με αύξηση 50 mg/m <sup>3</sup> στους αντίστοιχους ρύπους				
	Καπνός	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>
Ολική Θνησιμότητα	2,9	2,1	3,5	1,3	2,9
Θνησιμότητα από αναπνευστικό	-	-	2,0	-	4,0
Θνησιμότητα από καρδιαγγειακά	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0
Εισαγωγές σε νοσοκομεία με αναπνευστικά προβλήματα Ηλικία: 15-40	2,0	-	-	-	3,1
Εισαγωγές σε νοσοκομεία με αναπνευστικά προβλήματα Ηλικία: +65	-	-	2,0	-	3,8
Εισαγωγές σε νοσοκομεία με κρίση άσθματος	-	-	-	2,9	-
Εισαγωγές σε νοσοκομεία με παροξύνσεις χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας	3,5	-	-	1,9	4,3

## 4.7 Αγορά Υγραεριοκίνητων

Στην Ελλάδα αντίθετα από ότι ισχύει σε πολλές χώρες της Ε.Ε, η διείσδυση οχημάτων υγραερίου παραμένει εξαιρετικά περιορισμένη. Μόνη εξαίρεση αποτελούσε ένας μικρός αριθμός επαγγελματικών οχημάτων ταξί, συνήθως μετασκευασμένων ώστε να κινούνται με υγραέριο ή διπλό καύσιμο.

Ωστόσο όσο ανανεώνεται ο στόλος των ταξί, η χρήση τους τείνει να εγκαταλειφθεί καθώς τα σύγχρονα πετρελαιοκίνητα ταξί είναι πλέον οικονομικότερα και πιο φιλικά προς το περιβάλλον, ενώ ταυτόχρονα είναι ευκολότερα στην συντήρηση από τα μετασκευασμένα υγραεριοκίνητα.

## 4.8 Οικονομική Απόδοση

Τα αποδοτικά οχήματα υγραερίου κοστίζουν περίπου 2.000 έως 2.500 € περισσότερο από τα αντίστοιχα βενζινοκίνητα, ενώ περίπου στο ίδιο ποσό ανέρχεται και μια καλή και σωστή μετατροπή.

Το υγραέριο στην αγορά έχει μόλις την μισή τιμή σε σχέση με την βενζίνη και το Diesel, όμως τα οχήματα που κινούνται με υγραέριο αποδίδουν λιγότερα χιλιόμετρα ανά λίτρο καυσίμου (δηλ. λιγότερα χιλιόμετρα ανά ποσότητα υγραερίου αντίστοιχης με 1 λίτρο βενζίνης ή diesel) και επομένως το συνολικό κόστος της κατανάλωσης υγραερίου συνήθως είναι περίπου το ίδιο ή ελαφρά μικρότερο από το πετρέλαιο Diesel και περίπου 20% μικρότερο από την βενζίνη.

Για να είναι συμφέρουσα η μετατροπή, πρέπει η τιμή του υγραερίου που θα διαμορφώσει η κυβέρνηση να είναι τέτοια, ώστε η απόσβεση του κόστους να γίνεται το πολύ σε 20.000 χιλιόμετρα. Η τιμή ενός λεωφορείου, που καταναλώνει υγραέριο, είναι 10% μεγαλύτερη από αυτήν ενός πετρελαιοκίνητου.

Η κατανάλωση υγραερίου σε σχέση με το πετρέλαιο σε πραγματικά λίτρα ανά 100 Km είναι 70-80% μεγαλύτερη, ενώ σε σχέση με τη βενζίνη είναι κατά 50-70% μεγαλύτερη.

Ανάλογα και ακόμα περισσότερο πιο χαμηλή πρέπει να είναι η τιμή του υγραερίου για να υπάρξει κίνητρο για τη διάδοση της χρήσης του



Σύγκριση Καυσίμων				
Κόστος	Υγραέριο	Αμόλυβδη Βενζίνη	Super Βενζίνη	Πετρέλαιο Κίνησης
Μέσο Κόστος	160	230	248	215
Κατανάλωση lt/100 Km	12	11	11,6	10
Κόστος Δρχ./Km	19,2	25,3	28,76	21,5
Οικονομία από χρήση υγραερίου		-24,8%	-32,4%	-14,2%

## 5.0 Οχήματα Φυσικού Αερίου



## 5.1 Εισαγωγή

Το φυσικό αέριο αποτελείται σε μεγάλο ποσοστό από μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ) και είναι το ίδιο αέριο που είναι ευρέως διαδεδομένο για χρήσεις θέρμανσης, μαγειρέματος κλπ.

Για την ακρίβεια το φυσικό αέριο αποτελείται κατά 70% έως 90% μεθάνιο και το υπόλοιπο ποσοστό αποτελείται από αιθάνιο, προπάνιο και βουτάνιο.

Το φυσικό αέριο είναι ορυκτό καύσιμο που εξορύσσεται από πολύ μεγάλα υπόγεια κοιτάσματα όπως αυτά στην Βόρεια και στην Κασπία Θάλασσα.

Το βιοαέριο παράγεται από την αναερόβια χώνευση οργανικών υλικών και αποτελείται και αυτό κυρίως από μεθάνιο.

## 5.2 Οχήματα Φυσικού Αερίου

Τα οχήματα φυσικού αερίου (**NGV**) διαθέτουν κινητήρες εσωτερικής καύσης με ανάφλεξη (εκτός από τα οχήματα μίγματος καυσίμου-βλ. παρακάτω) και είναι παρόμοια με τα βενζινοκίνητα οχήματα, αλλά με διαφορετικό εξοπλισμό αποθήκευσης και παροχής του καυσίμου.

Το φυσικό αέριο όταν συμπιέζεται δεν υγροποιείται και για τον λόγο αυτό αποθηκεύεται επάνω στο όχημα ως συμπιεσμένο φυσικό αέριο (**CNG**) υπό πολύ υψηλή πίεση, συνήθως 200 bar, ή ως κρυογονικά υγροποιημένο φυσικό αέριο (**LNG**) σε θερμοκρασίες κάτω από  $-180^\circ\text{C}$ .

Μεταξύ των δύο μορφών, συνηθέστερη είναι η αποθήκευση του αερίου ως συμπιεσμένο φυσικό αέριο εξαιτίας του κόστους και της ενέργειας που απαιτείται για την παραγωγή του υγροποιημένου φυσικού αερίου και εξαιτίας των επαγόμενων προβλημάτων αεριοποίησης λόγω βρασμού κατά την διανομή και χρήση του υγροποιημένου φυσικού αερίου.

Οι δεξαμενές αποθήκευσης του συμπιεσμένου φυσικού αερίου πρέπει να αντέχουν στις μεγάλες πιέσεις των 200 και πλέον bar και γι' αυτό τον λόγο κατασκευάζονται από παχύ και βαρύ χάλυβα. Αντίθετα οι δεξαμενές του υγροποιημένου φυσικού αερίου είναι πολύ ελαφρότερες στην πραγματικότητα είναι μεγάλα ισοθερμικά δοχεία όμως είναι ογκώδεις ώστε να περιέχουν

κατάλληλο πάχος μόνωσης για την αποφυγή της θέρμανσης και βρασμού του υγροποιημένου φυσικού αερίου.

Επομένως η δεξαμενή αποθήκευσης των οχημάτων φυσικού αερίου είναι είτε βαριά είτε ογκώδης, γεγονός που σημαίνει το φυσικό αέριο είναι ευκολότερο να εφαρμοστεί σε βαρέα οχήματα όπως σε μικρά ή μεγάλα φορτηγά και λεωφορεία.

Σε ορισμένες χώρες η ευνοϊκή φορολογική πολιτική για τα οχήματα φυσικού αερίου έχει οδηγήσει σε σημαντική διάδοση των οχημάτων αυτών.

### 5.3 Συστήματα και Τεχνολογίες Φυσικού Αερίου

Υπάρχουν τρεις τύποι οχημάτων φυσικού αερίου:

1. Τα οχήματα που λειτουργούν αποκλειστικά με φυσικό αέριο,
2. τα οχήματα διπλού καυσίμου που λειτουργούν με φυσικό αέριο ή βενζίνη και
3. τα οχήματα μίγματος φυσικού αερίου και Diesel όπου τα ποσοστά των δύο καυσίμων μεταβάλλονται ανάλογα με τις στροφές και το φορτίο του κινητήρα.

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα υπάρχουν σε όλους τους τύπους, (αναλύονται παρακάτω):

- Τα οχήματα **αποκλειστικής χρήσης φυσικού αερίου** βελτιώνονται ώστε να λειτουργούν με υψηλότερες σχέσεις συμπίεσης, γεγονός που σε γενικές γραμμές οδηγεί σε μεγαλύτερη απόδοση του κινητήρα. Αυτό είναι δυνατό λόγω του ότι το φυσικό αέριο έχει μεγαλύτερο αριθμό οκτανίων (Ο αριθμός οκτανίου ενός καυσίμου περιγράφει μία ιδιότητα της καύσης του: την αντικρουστική ικανότητα καύσης του ή πιο απλά την ικανότητά του να καίγεται ομαλά σε υψηλότερες σχέσεις συμπίεσης χωρίς προανάφλεξη του καυσίμου που προκαλεί «χτυπήματα» του κινητήρα.) από την βενζίνη ή το πετρέλαιο και επομένως η σχέση συμπίεσης μπορεί να αυξηθεί χωρίς πρόκληση «χτυπημάτων» του κινητήρα.

- Επίσης στα οχήματα αποκλειστικής χρήσης φυσικού αερίου είναι δυνατή η χρήση καταλύτη ειδικά σχεδιασμένου έτσι ώστε να κατακρατεί το μεθάνιο πιο αποτελεσματικά από τους συνήθεις καταλύτες βενζίνης ή Diesel.
- Τα περισσότερα οχήματα φυσικού αερίου που διατίθενται από τους κατασκευαστές στην Ευρώπη είναι οχήματα αποκλειστικής χρήσης φυσικού αερίου.
- Πολλά επαγγελματικά αυτοκίνητα και μικρά φορτηγά έχουν κινητήρες **διπλού καυσίμου** κυρίως για να αποφεύγεται ο κίνδυνος εξάντλησης των καυσίμων σε περίπτωση που δεν υπάρχει κάποιος κοντινός σταθμός ανεφοδιασμού με φυσικό αέριο.
- Αυτό συνήθως αποτελεί πρόβλημα στα ελαφρά επαγγελματικά οχήματα επειδή δεν έχουν την δυνατότητα να εφοδιάζονται με μεγάλα ντεπόζιτα φυσικού αερίου και επειδή τα χαρακτηριστικά χρήσης τους συχνά μεταβάλλονται και είναι περισσότερο απρόβλεπτα από αυτά των μεγάλων φορτηγών και λεωφορείων.
- Τα οχήματα φυσικού αερίου διπλού καυσίμου όμως δεν μπορούν να βελτιωθούν ώστε να λειτουργούν ως οχήματα αποκλειστικής χρήσης φυσικού αερίου και για τον λόγο αυτό δεν έχουν την δυνατότητα σημαντικής μείωσης των καυσαερίων τους.
- Οι κινητήρες **μίγματος φυσικού αερίου-πετρελαίου** έχουν τα πλεονεκτήματα των κινητήρων Diesel, οι οποίοι είναι πιο αποδοτικοί σε χαμηλά φορτία λόγω των μειωμένων απωλειών στην διαδικασία έγχυσης και καύσης του καυσίμου στους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση (αυτανάφλεξη).
- Το πετρέλαιο αναφλέγεται με συμπίεση και δρα σαν βοηθητική πηγή ανάφλεξης του φυσικού αερίου. Σε χαμηλά φορτία (π.χ. με την μηχανή κοντά στο «ρελαντί») οι κινητήρες με μίγμα αερίου-πετρελαίου λειτουργούν κυρίως ή αποκλειστικά με πετρέλαιο, όμως σε υψηλότερα φορτία χρησιμοποιούν ένα μίγμα των δύο καυσίμων με περίπου 80 έως 90% φυσικό αέριο για πολύ υψηλά φορτία. Μια μικρή ποσότητα πετρελαίου πάντα ψεκάζεται στον θάλαμο καύσης, αφού οι κινητήρες μίγματος φυσικού αερίου πετρελαίου αναφλέγονται με συμπίεση.



Η υποδοχή πλήρωσης της δεξαμενής του αερίου βρίσκεται δίπλα σε αυτή της βενζίνης

#### 5.4 Περιβαλλοντική Απόδοση

Τα οχήματα φυσικού αερίου σε γενικές γραμμές είναι πολύ φιλικά προς το περιβάλλον αναφορικά με τις εκπομπές αερίων ρύπων, δηλ. τις εκπομπές που επιβαρύνουν την ανθρώπινη υγεία όπως τα ιπτάμενα σωματίδια (PM), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), τα οξείδια του αζώτου (NOx) και των καρκινογόνων υδρογονανθράκων (HC).

Τα οχήματα φυσικού αερίου έχουν σχεδόν μηδενικές εκπομπές σωματιδίων γεγονός που τους δίνει μεγάλο πλεονέκτημα έναντι των πετρελαιοκίνητων και αποτελεί έναν από τους βασικούς λόγους αντικατάστασης βαρέων οχημάτων diesel με αντίστοιχα φυσικού αερίου.

Το μεθάνιο είναι και αυτό ένας υδρογονάνθρακας όμως συνήθως αντιμετωπίζεται διαφορετικά σε σχέση με τους υπόλοιπους υδρογονάνθρακες, αφού δεν είναι επιβλαβές για την ανθρώπινη υγεία αλλά είναι ένα από τα αέρια που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Για αυτόν τον λόγο, αναφορικά με τα οχήματα φυσικού αερίου, συχνά αναφέρονται εκπομπές “μη μεθανιούχων υδρογονανθράκων” αντί απλά εκπομπές υδρογονανθράκων γενικώς.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τα οχήματα που χρησιμοποιούν αποκλειστικά φυσικό αέριο συνήθως έχουν καταλύτες μεθανίου σχεδιασμένους κατάλληλα ώστε να κατακρατούν και να αφαιρούν τις σχετικά υψηλές εκπομπές μεθανίου που εκπέμπουν τα οχήματα αυτά.

Οι καταλύτες μεθανίου δεν μπορούν να εγκατασταθούν σε οχήματα διπλού καυσίμου ή μίγματος καυσίμων και συνεπώς τα οχήματα αυτά είναι

προβληματικά όσον αφορά τις εκπομπές μεθανίου και στην επιβάρυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Ένα όχημα φυσικού αερίου που λειτουργεί σε σχετικά υψηλά φορτία συνήθως εκπέμπει περίπου 20% λιγότερο CO<sub>2</sub> από ένα παρόμοιο όχημα που λειτουργεί με βενζίνη και 5 έως 10% λιγότερο CO<sub>2</sub> από ένα Diesel.

Πολλές φορές όμως και ιδιαιτέρως σε συνθήκες αστικού κυκλοφοριακού φόρτου, το πλεονέκτημα αποδοτικότητας των κινητήρων Diesel σε χαμηλά φορτία αναιρεί το παραπάνω πλεονέκτημα των οχημάτων φυσικού αερίου με αποτέλεσμα τα οχήματα Diesel και φυσικού αερίου στην περίπτωση αυτή να εμφανίζουν παρόμοια επίπεδα εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα στις εκπομπές CO<sub>2</sub> των οχημάτων diesel και φυσικού αερίου, αυτά οφείλονται σε δυο διαφορετικούς λόγους:

Οι κινητήρες diesel είναι πιο αποδοτικοί (κινητική ενέργεια ως ποσοστό της συνολικής ενέργειας των καυσίμων) και αντίστοιχα η καύση του φυσικού αερίου παράγει λιγότερο CO<sub>2</sub> ανά μονάδα καταναλισκόμενης ενέργειας εξαιτίας της χαμηλότερης αναλογίας άνθρακα και υδρογόνου στην μοριακή του δομή.

Δυστυχώς τα οχήματα που κινούνται με μίγμα πετρελαίου και φυσικού αερίου, μετατρέπονται σχεδόν ολοκληρωτικά σε οχήματα πετρελαίου όταν κυκλοφορούν μέσα στην πόλη (σε χαμηλά φορτία), όπως εξηγήθηκε παραπάνω.

Δηλαδή, ακριβώς εκεί όπου τα πλεονεκτήματα των μειωμένων αέριων ρύπων που παρουσιάζουν τα οχήματα που κινούνται με φυσικό αέριο είναι σημαντικότερα.

Για τον λόγο αυτό, η εκτίμηση της περιβαλλοντικής απόδοσης ενός οχήματος μίγματος πετρελαίου-φυσικού αερίου πρέπει να γίνεται προσεκτικά και ιδιαιτέρως όταν τα μόνα διαθέσιμα δεδομένα εκπομπών ρύπων αφορούν το σύνολο των εκπομπών του πρότυπου κύκλου δοκιμής εντός αλλά και εκτός πόλης αθροιστικά.

## **5.5 Οικονομική Απόδοση**

Όπως και τα άλλα οχήματα εναλλακτικών καυσίμων, τα οχήματα φυσικού αερίου χαρακτηρίζονται και αυτά από υψηλότερο κόστος αγοράς αλλά από χαμηλότερο κόστος καυσίμων.

Επιπρόσθετα το κόστος για την κατασκευή ενός σταθμού ανεφοδιασμού οχημάτων φυσικού αερίου είναι επίσης υψηλό (αρκετά υψηλότερο από αυτούς του υγραερίου) και οι σταθμοί αυτοί είναι επιχειρηματικά βιώσιμοι μόνο όταν ανεφοδιάζουν ένα σχετικά υψηλό αριθμό οχημάτων.

Το γεγονός αυτό αποτελεί σημαντικό πρόβλημα στην διάδοση των οχημάτων φυσικού αερίου καθώς οι εταιρείες καυσίμων εμφανίζονται απρόθυμες να κατασκευάσουν σταθμούς ανεφοδιασμού με φυσικό αέριο μέχρι να υπάρξει επαρκής αριθμός σχετικών οχημάτων ενώ αντίστοιχα οι χρήστες εμφανίζονται απρόθυμοι να αγοράσουν οχήματα φυσικού αερίου μέχρι να υπάρξει ικανοποιητικό δίκτυο με σταθμούς ανεφοδιασμού.

### **5.5.1 Διείσδυση Οχημάτων Φυσικού Αερίου στην Αγορά**

Σύμφωνα με στοιχεία του Παγκοσμίου Συνδέσμου Οχημάτων Φυσικού Αερίου, σήμερα κυκλοφορούν παγκοσμίως περίπου 4 εκατομμύρια τέτοια οχήματα εκ των οποίων, 1,4 εκατομμύρια οχήματα στην Αργεντινή και 1 εκατομμύριο στην Βραζιλία.

Στην Ευρώπη ο μεγαλύτερος στόλος οχημάτων φυσικού αερίου παρουσιάζεται στην Ιταλία με 420.000 οχήματα και ακολουθούν η Γερμανία και η Ιρλανδία με 27.000 και 10.000 οχήματα αντιστοίχως.

Στην Μαδρίτη κυκλοφορούν περισσότερα από 500 δημόσιας χρήσης οχήματα φυσικού αερίου ενώ στην Αθήνα κυκλοφορούν περισσότερα από 400 λεωφορεία φυσικού αερίου.

Οχήματα φυσικού αερίου σήμερα κατασκευάζουν πολλές αυτοκινητοβιομηχανίες μεταξύ των οποίων οι **Cummins, ERF, Ford, General Motors, Iveco, Volkswagen and Volvo.**

### **5.6 Υγραέριο ή φυσικό αέριο;**

Οι ειδικοί δείχνουν να προτιμούν για τις μεταφορές το υγραέριο, όπως για τις βιομηχανικές και οικιακές εφαρμογές προτιμούν το φυσικό αέριο.

Το φυσικό αέριο πρέπει να αποθηκεύεται υπό πίεση 200 bar στα οχήματα. Η πίεση αυτή απαιτεί την ύπαρξη δεξαμενών με χοντρά τοιχώματα, οι οποίες πρέπει να έχουν μεγάλη χωρητικότητα για την εξασφάλιση ικανοποιητικής αυτονομίας.

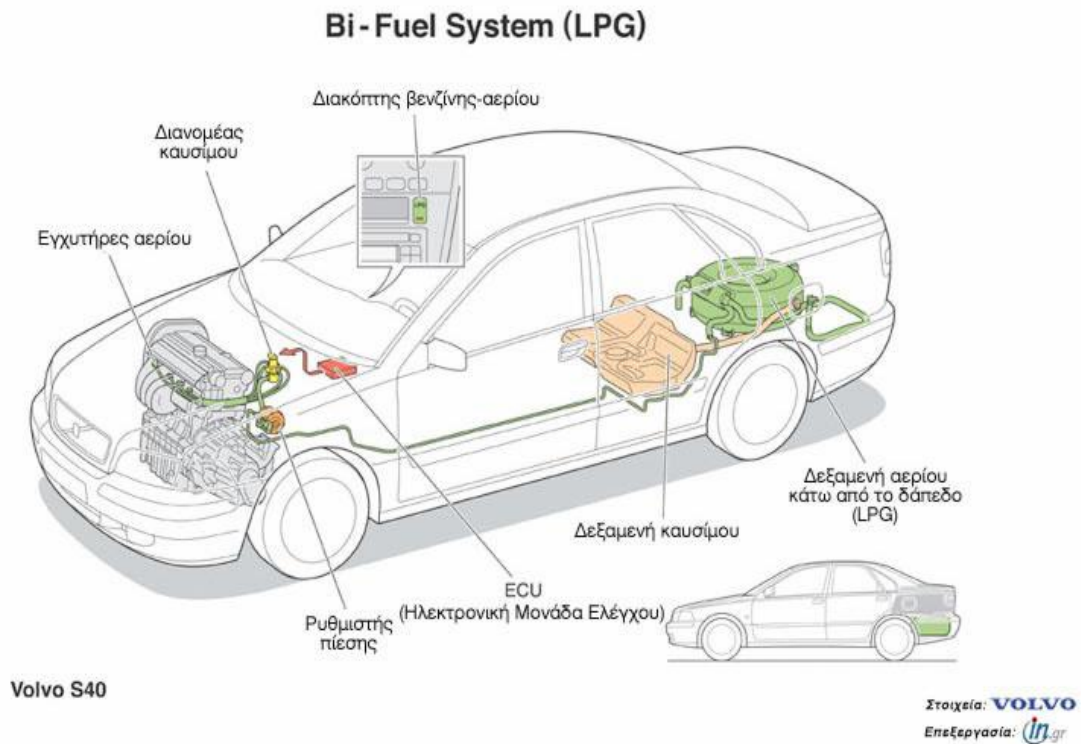


Αυτό από μόνο του αποκλείει τη χρήση φυσικού αερίου στα μικρά επιβατικά. Στις βαριές εφαρμογές και ειδικότερα στα λεωφορεία το βάρος των δεξαμενών φτάνει τα 1.000 κιλά. Οι δεξαμενές πρέπει να τοποθετούνται για λόγους ασφαλείας στη σκεπή (επειδή το φυσικό αέριο είναι ελαφρύτερο από τον αέρα), οπότε τίθεται και θέμα ενίσχυσης της δομής της υπερκατασκευής του λεωφορείου.

Το συνολικό κόστος είναι κατά 30-40% αυξημένο. Λόγω της υψηλής πίεσης αποθήκευσης του φυσικού αερίου απαιτούνται 6-8 ώρες για τον ανεφοδιασμό ενός οχήματος με καύσιμα.

Ο χρόνος αυτός μπορεί να πέσει σε μερικά λεπτά της ώρας, αλλά το κόστος της εγκατάστασης υψηλής πίεσης ανεβάζει το κόστος ενός πλήρως εξοπλισμένου αμαξοστασίου στο διπλάσιο του κόστους, αν ως καύσιμο επιλεγόταν το υγραέριο. Αντίθετα το υγραέριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στα επιβατικά αυτοκίνητα, η τοποθέτηση των δεξαμενών μπορεί να γίνει κάτω από το δάπεδο των βαρέων οχημάτων, δεν υπάρχουν περιορισμοί για το χρόνο ανεφοδιασμού και το κόστος επένδυσης για να γίνει συστηματική χρήση του είναι σημαντικά μικρότερο.

## 6.0 Βιοκαύσιμα



Διπλός θα είναι και ο δείκτης στάθμης καυσίμου. Η αυτονομία έχει αυξηθεί καθώς ουσιαστικά προστέθηκε άλλη μία δεξαμενή καυσίμου

## 6.1 Εισαγωγή

Βιοκαύσιμα λέγονται τα υγρά καύσιμα που παράγονται από διάφορες τύπους βιομάζας. Τα βιοκαύσιμα παράγονται από φυτικά υλικά, συγκεκριμένα είδη καλλιεργειών και από ανακυκλωμένα ή χρησιμοποιημένα σπορέλαια.

Η χρήση των βιοκαυσίμων στα οχήματα έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από τον τομέα των μεταφορών.

Επίσης, σε μεγάλο βαθμό, τα βιοκαύσιμα είναι ανανεώσιμα. Αντίθετα, τα συμβατικά καύσιμα που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές, βενζίνη και πετρέλαιο κίνησης, καθώς και τα αέρια καύσιμα, υγραέριο και συμπιεσμένο φυσικό αέριο, είναι όλα ορυκτά καύσιμα για αυτό και έχουν περιορισμένη διαθεσιμότητα.

Η χρήση των βιοκαυσίμων στον τομέα των μεταφορών έχει γίνει πολύ επίκαιρη τα τελευταία χρόνια.

Οι κυριότεροι λόγοι για την προώθηση των βιοκαυσίμων είναι:

- Η συμβολή στην εξασφάλιση της προμήθειας ενέργειας
- Η συμβολή στην μείωση των εκπομπών αερίων του
- θερμοκηπίου
- Η αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Η διεύθυνση των αγροτικών οικονομιών σε νέες αγορές.

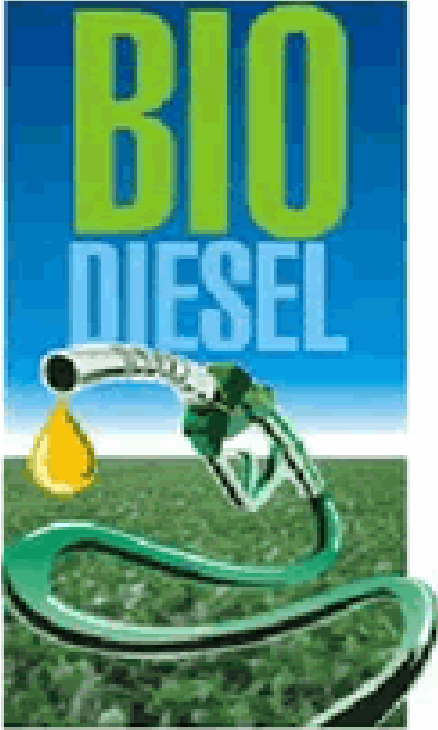
Για τους παραπάνω λόγους, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξέδωσε την Οδηγία για τα Βιοκαύσιμα το 2003, που απαιτεί από τα Κράτη-Μέλη να θέσουν ενδεικτικούς στόχους για την χρήση βιοκαυσίμων αρχικά έως το 2005 και κατόπιν έως το 2010.

Η Οδηγία περιελάμβανε ‘τιμές αναφοράς’ για τα Κράτη-Μέλη, ώστε να ληφθούν υπ’ όψιν για τον προσδιορισμό του ζητούμενου στόχου – που υπολογίζεται σε μερίδιο βιοκαυσίμων 2% επί του συνολικού ετήσιου ποσού ορυκτών καυσίμων που διατίθεται για μεταφορές μέχρι το 2005, και 5,75% μέχρι το 2010.

Τα κύρια βιοκαύσιμα είναι το βιοντήζελ και η βιοαιθανόλη. Το βιοντήζελ είναι εναλλακτικό καύσιμο του πετρελαίου κίνησης ενώ η βιοαιθανόλη είναι πρόσθετο για τη βενζίνη ή υποκατάστατο.

Τα Βιοκαύσιμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλους τους τύπους των οχημάτων – αυτοκίνητα, μικρά φορτηγά, λεωφορεία, φορτηγά, και αγροτικά μηχανήματα.

## 6.2 Βιοντήζελ



### Παραγωγή Βιοντήζελ

Το βιοντήζελ είναι μια γενική ονομασία για τους μεθυλεστέρες από οργανική πρώτη ύλη.

Το βιοντήζελ μπορεί να παραχθεί από μια μεγάλη γκάμα σπορέλαιων όπως αυτό από ελαιοκράμβη, από ηλιοτρόπια, από σόγια και το λάδι από κοκκοφοίνικα. Επίσης μπορεί να παραχθεί από ζωικά λίπη και γράσα.

Η ελαιοκράμβη είναι ένας από τους κύριους ελαιούχους καρπούς που παράγονται στην Ευρώπη, και είναι η πιο διαδεδομένη πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοντήζελ.

Το λάδι περνάει από μια χημική διεργασία (εστεροποίηση) και μετατρέπεται σε μεθυλεστέρα, ο οποίος έχει παρόμοιες προδιαγραφές καυσίμου με αυτές του

πετρελαίου κίνησης.

Το βιοντήζελ από ελαιοκράμβη ονομάζεται επίσης και μεθυλεστέρας από κραμβέλαιο (rape methyl ester, RME).

Η Ευρώπη είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός βιοντήζελ παγκοσμίως.

Η συνολική Ευρωπαϊκή παραγωγή το 2004 εκτιμάται σε πάνω από 1,5 εκατ. τόνους, με τη Γερμανία και τη Γαλλία να είναι οι μεγαλύτεροι παραγωγοί εντός της ΕΕ. Η Ιταλία, η Τσεχία και η Αυστρία δραστηριοποιούνται επίσης στην παραγωγή βιοντήζελ.

Τα σπορέλαια που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιοντήζελ προέρχονται από συνηθισμένες καλλιέργειες που αναπτύσσονται με συμβατικές τεχνικές σε πολλά σημεία της Ευρώπης.

Με σωστή διαχείριση, μπορούν να προκύψουν εναλλακτικές δυνατότητες καλλιέργειας, καθώς η παραγωγή βιοντήζελ από σπορέλαια ανοίγει μια νέα αγορά για τις περιφερειακές οικονομίες.

Η τεχνολογία για την παραγωγή βιοντήζελ από σπορέλαια είναι δοκιμασμένη και διαθέσιμη εμπορικά εδώ και αρκετά χρόνια.

Για παράδειγμα, το βιοντήζελ παράγεται από την ελαιοκράμβη με μια απλή διεργασία εστεροποίησης, η οποία περιλαμβάνει αντίδραση των πολτοποιημένων καρπών με μικρές ποσότητες μεθανόλης, παρουσία καταλύτη.

Το βιοντήζελ που προκύπτει, συνήθως αναμειγνύεται με συμβατικό πετρέλαιο κίνησης στο διωλιστήριο. Το βιοντήζελ μπορεί επίσης να παραχθεί από ανακυκλωμένα ή χρησιμοποιημένα μαγειρικά λάδια, και έτσι δίδεται μια χρήσιμη διέξοδος για την διάθεση αυτών των λαδιών, τα οποία αλλιώς, θα έπρεπε να διατεθούν με εναλλακτικό, περιβαλλοντικά αποδεκτό τρόπο.

### **6.2.1 Μίγματα & Εγγυήσεις για τους κινητήρες**

Το βιοντήζελ μπορεί να αντικαταστήσει τελείως το συμβατικό πετρέλαιο κίνησης ή να αναμειχθεί με αυτό σε διαφορετικές αναλογίες για χρήση σε πετρελαιομηχανές.

Η πρακτική της ανάμειξης είναι πολύ συνηθισμένη σε πολλές χώρες, με το

ποσοστό του 5% να είναι το συνηθέστερο, δηλ. 5% βιοντήζελ, 95% πετρέλαιο κίνησης.

Οι φυσικές και χημικές ιδιότητες του βιοντήζελ μοιάζουν πολύ με του ορυκτού πετρελαίου και οι συμβατικοί κινητήρες δεν χρειάζονται μετατροπές για να χρησιμοποιούν μίγματα έως 5%.

Στην πραγματικότητα, οι περισσότεροι σύγχρονοι κινητήρες μπορούν να λειτουργούν με μίγματα έως 30%, αλλά πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, καθώς η χρήση μιγμάτων με πάνω από 5% βιοντήζελ, μπορεί να ακυρώσει αρκετές από τις εγγυήσεις των κατασκευαστών.

Οι κατασκευαστές κινητήρων συνήθως συμφωνούν στη διατήρηση της εγγύησης όταν χρησιμοποιείται μίγμα βιοντήζελ έως 5%. Η χρήση μεγαλύτερης αναλογίας βιοντήζελ, μπορεί να μην υποστηρίζεται από τον κατασκευαστή.

Σχεδόν όλοι οι σύγχρονοι πετρελαιοκινητήρες μπορούν να λειτουργήσουν με βιοντήζελ επιτυχώς, αλλά με μίγματα υψηλότερης αναλογίας από 30% κατ' όγκο μπορεί να παρουσιάσουν προβλήματα φθοράς των ελαστικών παρεμβυσμάτων και βουλώματος των ψεκαστήρων (**injectors**).

Είναι σημαντικό, το βιοντήζελ να είναι υψηλής ποιότητας. Το Ευρωπαϊκό πρότυπο **EN 590**, για το πετρέλαιο κίνησης επιτρέπει ανάμειξη μέχρι 5% βιοντήζελ. Η χρήση 100% βιοντήζελ πρέπει να ικανοποιεί το Ευρωπαϊκό πρότυπο ποιότητας **EN 14214**.

## **6.2.2 Διαθεσιμότητα και οικονομικά στοιχεία**

Η παραγωγή βιοντήζελ από ελαιούχους σπόρους κοστίζει περίπου δύο φορές όσο η παραγωγή πετρελαίου κίνησης από συμβατικό πετρέλαιο.

Τα πραγματικά κόστη εξαρτώνται από τα σχετικά κόστη της πρώτης ύλης για το βιοντήζελ και την τιμή του αργού πετρελαίου.

Εάν ο φόρος καυσίμων είναι ίδιος και για το βιοντήζελ τότε η τιμή του γίνεται πολύ ακριβή.

Η μείωση στη φορολογία είναι απαραίτητη για να γίνει η τιμή του ανταγωνιστική. Τέτοιες μειώσεις στην φορολογία είναι συνηθισμένες στην Ευρώπη και χρησιμοποιούνται σαν μέσα ενθάρρυνσης των προμηθευτών καυσίμων για την ανάπτυξη των βιοκαυσίμων και για την ενίσχυση της αγοράς.

Η παραγωγή βιοντήζελ έχει ήδη ξεκινήσει σε αρκετές Ευρωπαϊκές χώρες. Το βιοντήζελ που παράγεται από χρησιμοποιημένα λάδια έχει σχετικά χαμηλότερη τιμή πρώτης ύλης.

Αυτό κάνει οικονομικά συμφέρουσα την παραγωγή του με τα τρέχοντα φορολογικά κίνητρα. Όμως, η περιορισμένη διαθεσιμότητα χρησιμοποιημένων λαδιών καθώς και θέματα ποιότητας καυσίμου περιορίζουν τη παραγωγή αυτού του τύπου βιοντήζελ.

### **6.2.3 Περιβαλλοντική Απόδοση**

Το κύριο πλεονέκτημα της χρήσης βιοντήζελ σαν καύσιμο μεταφορών είναι ότι μπορεί να παρουσιάσει μείωση στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με τη χρήση συμβατικού πετρελαίου.

Η χρήση 100% βιοντήζελ (πράγμα σπάνιο) μπορεί να μειώσει τις καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 40-50%, αντίστοιχα η χρήση μίγματος 5% μειώνει το CO<sub>2</sub> κατά 2 – 2.5%.

Αυτοί οι υπολογισμοί βασίζονται σε ολοκληρωμένη ανάλυση του κύκλου ζωής, “life-cycle”, του βιοντήζελ καλύπτοντας την καλλιέργεια των καρπών, την παραγωγή του βιοντήζελ και τη χρήση του βιοντήζελ στο όχημα.



## 6.2.4 Συμπεράσματα



Στη θεωρία, το βιοντήζελ μπορεί να θεωρηθεί απαλλαγμένο από τον άνθρακα, καθώς ο άνθρακας που εκπέμπεται κατά την καύση έχει αρχικά δεσμευτεί κατά τη φάση της ανάπτυξης του καλλιεργούμενου φυτού.

Στην πράξη όμως, η μείωση των εκπομπών από το βιοντήζελ που προέρχεται από ενεργειακές καλλιέργειες είναι μικρότερη, γιατί η ανάπτυξη και η καλλιέργεια των φυτών απαιτεί τη χρήση συμβατικών καυσίμων.

- Η χρήση του βιοντήζελ συμβάλλει στη δημιουργία εναλλακτικής επιλογής για τα καύσιμα μεταφορών στα πλαίσια της πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στα πλαίσια των εθνικών πολιτικών για την αλλαγή του κλίματος.
- Το βιοντήζελ μπορεί να μειώσει τις εκπομπές και κάποιων άλλων ρύπων από τα οχήματα, παρ' όλο που αυτό εξαρτάται από τον τύπο του οχήματος και τις προδιαγραφές του καυσίμου.
- Το βιοντήζελ αποτελεί μια νέα ενεργειακή πηγή, αποσκοπώντας στη μείωση των εισαγωγών αργού πετρελαίου για την ενίσχυση της ασφάλειας ενεργειακού εφοδιασμού στην Ευρώπη.
- Το βιοντήζελ βιοδιασπάται εύκολα και με ασφάλεια, ιδιότητα που του δίνει πλεονέκτημα για συγκεκριμένες χρήσεις, όπως καύσιμο για σκάφη που πλέουν σε οικολογικά ευαίσθητους υδροβιότοπους.

## 6.3 Βιοαιθανόλη

### 6.3.1 Παραγωγή της Βιοαιθανόλης

Αυτή τη στιγμή η Βραζιλία και οι ΗΠΑ είναι οι μεγαλύτεροι παραγωγοί βιοαιθανόλης ως καύσιμο μεταφορών παγκοσμίως, χρησιμοποιώντας το ζαχαροκάλαμο και το καλαμπόκι σαν πρώτη ύλη αντίστοιχα.

Στην Ευρώπη, η βιοαιθανόλη κυρίως παράγεται από ζαχαρότευτλα και σιτάρι.

Η Ισπανία, η Πολωνία και η Γαλλία κυριαρχούν στον τομέα της βιοαιθανόλης στην Ευρώπη με συνολική παραγωγή 500.000 τόνους το 2004. Η Σουηδία, η Αυστρία και η Γερμανία δραστηριοποιούνται επίσης στην παραγωγή βιοαιθανόλης.

Η πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοαιθανόλης είναι συνηθισμένα προϊόντα από αγροτικές καλλιέργειες που αναπτύσσονται χρησιμοποιώντας συμβατικές τεχνικές καλλιέργειας σε διάφορα μέρη της Ευρώπης.

Η παραγωγή βιοαιθανόλης από αγροτικές καλλιέργειες μπορεί να αποτελέσει μια χρήσιμη νέα αγορά για τις περιφερειακές οικονομίες και να βοηθήσει την περιφερειακή ανάπτυξη.

Η βιοαιθανόλη παρασκευάζεται με τη ζύμωση των σακχάρων, του αμύλου ή της κυτταρίνης χρησιμοποιώντας μαγιά.

Η επιλογή της πρώτης ύλης εξαρτάται από παράγοντες σχετικούς με το κόστος, την τεχνολογία και τα οικονομικά μεγέθη.

Οι τεχνολογίες για την παραγωγή βιοαιθανόλης από αγροτικά προϊόντα που περιέχουν σάκχαρα και άμυλο είναι εμπορικά διαθέσιμες.

Κυτταρινούχα υλικά όπως αγροτικά και δασικά υπολείμματα, καθώς και οικιακά απορρίμματα που έχουν υποστεί διαλογή, θεωρούνται μελλοντικές πηγές πρώτης ύλης. Όμως, αυτά τα υλικά πρέπει να υδρολυθούν πριν ζυμωθούν, χρησιμοποιώντας πιο σύνθετη διεργασία από την αντίστοιχη για τα δημητριακά. Μακροπρόθεσμα, τα κυτταρινούχα υλικά θεωρούνται σαν πιθανή πηγή σακχάρων για την παραγωγή αιθανόλης και η χρήση τους μπορεί να επιφέρει περαιτέρω μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Παρ' όλα αυτά, η τεχνολογία για την παραγωγή βιοαιθανόλης δεν είναι ακόμα ώριμη και θα χρειαστεί τουλάχιστον 5 με 10 χρόνια μέχρι να φτάσει σε εμπορική διαθεσιμότητα.

### 6.3.2 Μίγματα και Εγγυήσεις Οχημάτων

Η βιοαιθανόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μίγμα 5% με βενζίνη σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο ποιότητας **EN 228**. Η χρήση τέτοιου μίγματος δεν απαιτεί μετατροπή του κινητήρα.

Οι ιδιοκτήτες οχημάτων που λειτουργούν με μίγματα βιοαιθανόλης πρέπει να ακολουθούν τις οδηγίες του κάθε κατασκευαστή. Κάποιοι κατασκευαστές οχημάτων προδιαγράφουν ως μέγιστη περιεκτικότητα βιοαιθανόλης σε μίγμα με βενζίνη το 5% κατ' όγκο, ενώ άλλοι προδιαγράφουν σαν μέγιστο ποσοστό το 10%. Αν αυτό το όριο ξεπεραστεί τότε δεν ισχύουν οι εγγυήσεις του οχήματος. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί 100% βιοαιθανόλη σε τροποποιημένους κινητήρες με ηλεκτρική ανάφλεξη παρ' όλο που για την αντιμετώπιση του προβλήματος της εκκίνησης σε χαμηλές θερμοκρασίες απαιτείται η χρήση ενός μικρού ποσοστού πτητικού καυσίμου συνήθως βενζίνης.

Μίγμα 5% βιοαιθανόλης με βενζίνη κατ' όγκο σημαίνει 3,4% κατά αναλογία ενέργειας, εφόσον το ενεργειακό περιεχόμενο της βιοαιθανόλης είναι περίπου τα δύο τρίτα αυτού της βενζίνης.

Η χρήση οχημάτων πολλαπλών καυσίμων (**flexible fuelled vehicles, FFVs**), που είναι ειδικά σχεδιασμένα για τη χρήση βιοαιθανόλης σε διάφορες συγκεντρώσεις, είναι μια εναλλακτική προσέγγιση.

Η **Ford** διαθέτει ένα μοντέλο **FFV Focus** βιοαιθανόλης στη Σουηδία. Η **Saab** και η **Volvo** σχεδιάζουν να κυκλοφορήσουν **FFVs** βιοαιθανόλης, που θα μπορούν να λειτουργούν με μίγμα 85% βιοαιθανόλης και 15% βενζίνη.

#### Μετατροπές που απαιτούνται για μίγματα > 5%

Ο **αριθμός οκτανίου** της βενζίνης ορίζεται σαν ο βαθμός αντίστασης του καυσίμου σε ανώμαλη (κρουστική) καύση γνωστή και σαν προανάφλεξη ή 'πυράκια'.

Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός οκτανίου, τόσο πιο απίθανο είναι η μηχανή να παρουσιάσει 'πυράκια'.

Τα 'πυράκια' προκαλούνται από ατελή καύση της βενζίνης εντός του κυλίνδρου, οπότε και εμφανίζεται ξαφνικός κτύπος στο πιστόνι, ο οποίος με την πάροδο του χρόνου προξενεί σημαντική ζημιά στον κινητήρα.

Προσθέτοντας 10% βιοαιθανόλη στην βενζίνη, ο αριθμός οκτανίου της βενζίνης μεγαλώνει κατά 2 μονάδες. Για τον λόγο αυτό η βιοαιθανόλη ονομάζεται ‘βελτιωτικό οκτανίων’.

Η αναλογία **αέρα-καυσίμου** που απαιτείται για την βενζίνη, ώστε να έχουμε πλήρη καύση χωρίς περίσσεια αέρα είναι περίπου 14,6. Αυτό σημαίνει ότι απαιτούνται 14,6 kg αέρα για την πλήρη καύση 1 kg βενζίνης.

Ένα μίγμα καυσίμου με 10% βιοαιθανόλη φυσιολογικά θα έχει μια περιεκτικότητα σε οξυγόνο περίπου 3,5% η οποία και επηρεάζει την αναλογία αέρα καυσίμου. Για τον λόγο αυτό, είναι συνήθως απαραίτητο οι κινητήρες να έχουν μειωμένη αναλογία αέρα-καυσίμου ώστε να αντισταθμίζεται και το οξυγόνο που περιέχεται στην βιοαιθανόλη του μίγματος.

Τα συστήματα ελέγχου του κινητήρα, που διαθέτουν τα περισσότερα σύγχρονα αυτοκίνητα, μπορούν να ρυθμίσουν ηλεκτρονικά την αναλογία αέρα-καυσίμου ώστε να διατηρηθεί η σωστή αναλογία όταν η βιοαιθανόλη εισάγεται στον κινητήρα.

Για κάποια οχήματα, το μέγιστο περιεχόμενο οξυγόνο που μπορούν να αντισταθμίσουν είναι 3,5% (δηλ. ένα μίγμα με 10% βιοαιθανόλη). Τα παλαιότερα οχήματα συνήθως δεν διαθέτουν ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου του κινητήρα, αντίθετα δουλεύουν με απλό καρμπυρατέρ.

Έτσι η αναλογία αέρα-καυσίμου πρέπει να ρυθμίζεται με το χέρι ώστε να αντισταθμίζεται το αυξημένο οξυγόνο που υπάρχει στα καύσιμα με περιεκτικότητα σε βιοαιθανόλη.

Μπορεί να χρειαστεί συχνότερη αλλαγή των φίλτρων καυσίμου του οχήματος γιατί τα μίγματα βιοαιθανόλης μπορεί να μετακινήσουν στερεά υπολείμματα που βρίσκονται στα ντεπόζιτα καυσίμου και στις γραμμές τροφοδοσίας.

Τα μίγματα βιοαιθανόλης έχουν υψηλότερη λανθάνουσα θερμότητα εξάτμισης από την 100% καθαρή βενζίνη, έτσι αυτά τα μίγματα παρουσιάζουν **μεγαλύτερη δυσκολία στην εκκίνηση** τον χειμώνα. Για τον λόγο αυτό κάποια οχήματα διαθέτουν ένα μικρό ντεπόζιτο που περιέχει καθαρή βενζίνη για την εκκίνηση του οχήματος κατά τους κρύους χειμώνες.

### **6.3.3 Εγγυήσεις των οχημάτων**

Κάποιοι κατασκευαστές οχημάτων προδιαγράφουν ότι η μέγιστη συγκέντρωση βιοαιθανόλης στο μίγμα πρέπει να είναι 5% κατ' όγκο, ενώ άλλοι φτάνουν έως το 10%. Οι ιδιοκτήτες των οχημάτων πρέπει να τηρούν αυτά τα όρια γιατί τυχόν υπέρβασή τους ακυρώνει τις εγγυήσεις του οχήματος.

### **6.3.4 Διαχείριση του Καυσίμου**

Ένα ακόμα ζήτημα είναι οι υδρόφιλες ιδιότητες της βιοαιθανόλης που μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα στην διαχείριση, την αποθήκευση και την διανομή του καυσίμου.

Το μίγμα βιοαιθανόλης με τη βενζίνη δεν μπορεί να αποθηκευτεί σε συμβατικές δεξαμενές αιωρούμενης οροφής και είναι δύσκολη η διανομή του μέσω των υπάρχοντων δικτύων λόγω της πιθανής νόθευσης του με καύσιμα αεροπορικών μεταφορών.

Σαν συνέπεια, η ανάμειξη τείνει να γίνεται στους τερματικούς σταθμούς διανομής. Τα προβλήματα που προκύπτουν, ώστε να επιτευχθούν οι προδιαγραφές για την τάση ατμών όταν χρησιμοποιείται η βιοαιθανόλη, δημιουργεί πρόσθετα κόστη στους παραγωγούς των καυσίμων.

### **6.3.5 Οικονομικά δεδομένα & Διαθεσιμότητα**

Η παραγωγή βιοαιθανόλης κοστίζει 2 με 3 φορές περισσότερο από την παραγωγή βενζίνης από αργό πετρέλαιο.

Η τιμή εξαρτάται από το σχετικό κόστος της πρώτης ύλης για την παραγωγή βιοαιθανόλης και την τιμή του αργού πετρελαίου. Το κόστος παραγωγής επηρεάζεται επίσης από το υψηλό κόστος κεφαλαίου για τον παραγωγικό εξοπλισμό για τις διεργασίες της υδρόλυσης και της ζύμωσης. Εάν επιβληθεί ολόκληρος ο φόρος καύσιμου, η τιμή της βιοαιθανόλης είναι υψηλή, για αυτό χρειάζεται μια ελάττωση του φόρου ώστε να γίνει η τιμή ανταγωνιστική. Όπως και με το βιοντήζελ, τέτοιες μειώσεις είναι συχνές στην Ευρώπη, και χρησιμοποιούνται ως κίνητρα για την ενθάρρυνση και τη χρήση βιοαιθανόλης. Η παραγωγή βιοαιθανόλης έχει αρχίσει σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες.

### **6.3.6 Περιβαλλοντικά Οφέλη από τη χρήση Βιοαιθανόλης**

Το κύριο πλεονέκτημα της βιοαιθανόλης είναι ότι η χρήση της έχει ως αποτέλεσμα την σημαντική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Από τη χρήση 100% βιοαιθανόλης προκύπτει μείωση 50-60% υπολογισμένη σε πλήρη κύκλο ζωής, σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα.

Τα οφέλη που προκύπτουν από την χρήση μιγμάτων είναι προφανώς μικρότερα. Για παράδειγμα από τη χρήση μίγματος 5% προκύπτει καθαρή μείωση 2,5-3%. Όπως και με το βιοντήζελ, τα οφέλη στο θέμα της αλλαγής του κλίματος θα εξαρτηθούν από την πρώτη ύλη που θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή βιοαιθανόλης.

Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 50-60% προκύπτει εάν η βιοαιθανόλη παράγεται από ζαχαρότευτλα και σιτάρι.

Εάν χρησιμοποιούνται κυτταρινούχα υλικά η καθαρή μείωση μπορεί να είναι μεγαλύτερη ίσως και μέχρι 75-80%.

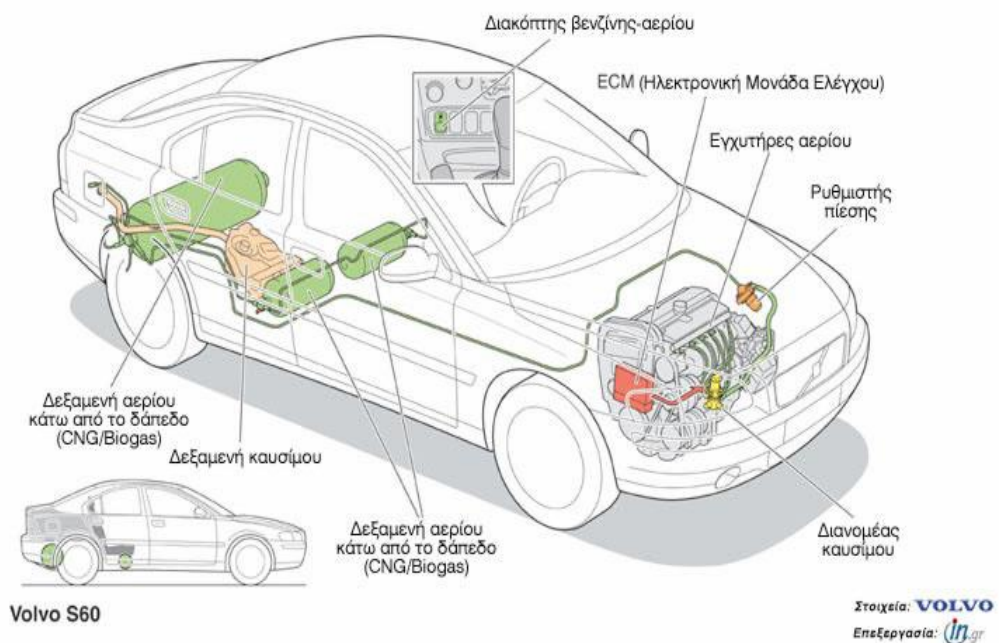
Αυτό συμβαίνει γιατί απαιτείται λιγότερη ενέργεια για την καλλιέργεια τέτοιων φυτών καθώς επίσης και από το γεγονός ότι κατά την φάση της παραγωγής χρησιμοποιούνται διεργασίες ενεργειακά πιο αποδοτικές, που επιτρέπουν και τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Είναι σημαντικό να γίνει κατανοητό ότι η παραγωγή βιοαιθανόλης είναι από μόνη της μια ενεργοβόρα διαδικασία και απαιτεί σημαντικά ποσά ενέργειας που παράγεται από συμβατικά καύσιμα.

Όμως, είναι φανερό ότι η χρήση της βιοαιθανόλης μπορεί να βοηθήσει ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι των πολιτικών για την αποτροπή της κλιματικής αλλαγής. Η χρήση βιοαιθανόλης μπορεί επίσης, να μειώσει τις εκπομπές και άλλων ρύπων από τα οχήματα, παρ' όλο που η μείωση αυτή εξαρτάται από τον τύπο του οχήματος και τις προδιαγραφές του καυσίμου.

## 6.4 Βιοαέριο

### Bi-Fuel System (CNG, Biogas)



### 6.4.1 Εισαγωγή

Το βιοαέριο είναι ένα μίγμα αερίων, κυρίως μεθανίου και διοξειδίου του άνθρακα, που προκύπτει από την αναερόβια χώνευση απορριμμάτων όπως τα οικιακά, τα βιομηχανικά και αγροτικά καθώς και από τους βιολογικούς καθαρισμούς.

Βιοαέριο παράγεται σε πάνω από 4.000 μονάδες στην Ευρώπη, κυρίως ΧΥΤΑ και βιολογικούς καθαρισμούς και συνήθως καίγεται σε αεριοστρόβιλους για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Όμως μπορεί να εμπλουτιστεί ώστε να φτάσει σε αντίστοιχη ποιότητα με αυτή του φυσικού αερίου σε αυτή τη μορφή ονομάζεται **Υποκατάστατο Φυσικό Αέριο (ΥΦΑ)** και τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για οχήματα.

Ο εμπλουτισμός του βιοαερίου περιλαμβάνει απομάκρυνση του CO<sub>2</sub>, που συνήθως αποτελεί το 30-45% του βιοαερίου αλλά λιγότερο από 1% του φυσικού αερίου, όπως επίσης και άλλων αερίων και ακαθαρσιών όπως το H<sub>2</sub>S που περιέχονται στο βιοαέριο σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις..

### 6.4.2 Περιβαλλοντική Απόδοση

Το βιοαέριο πρακτικά είναι φυσικό αέριο, συνεπώς τα οχήματα που χρησιμοποιούν βιοαέριο παράγουν τους ίδιους ρύπους με αυτά των οχημάτων που χρησιμοποιούν φυσικό αέριο.

Η χρήση βιοαερίου όμως, προσφέρει και επιπλέον οφέλη σε σχέση με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, καθώς το βιοαέριο είναι ανανεώσιμο καύσιμο και σαν τέτοιο ελευθερώνει κατά την καύση του διοξείδιο του άνθρακα που όμως πριν, είχε δεσμευτεί από την ατμόσφαιρα.

Επιπροσθέτως, η χρήση του βιοαερίου εξασφαλίζει ότι το μεθάνιο που παράγεται από τους ΧΥΤΑ και τους βιολογικούς καθαρισμούς (αέριο που συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου) συλλέγεται και δεν διαφεύγει στην ατμόσφαιρα.

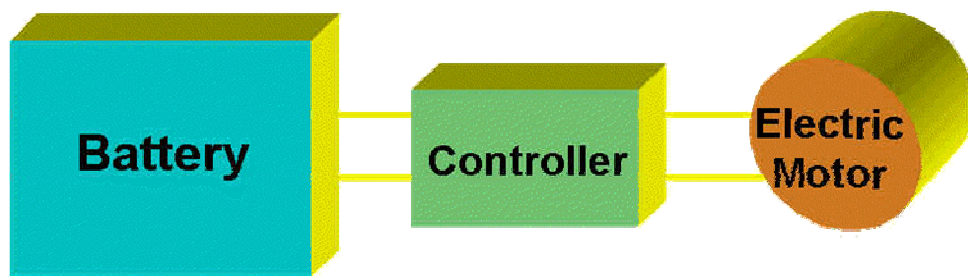


### **6.4.3 Διείσδυση στην Αγορά**

Το βιοαέριο χρησιμοποιείται σαν καύσιμο σε οχήματα στην Σουηδία, όπου ένα εθνικό πρότυπο ορίζει ότι το καύσιμο πρέπει να περιέχει κατ' ελάχιστο 95% μεθάνιο ενώ πιο πρόσφατα έχει αρχίσει και η χρήση του στην Ελβετία.

Όμως, ο αριθμός οχημάτων που κινούνται με βιοαέριο παραμένει μικρός, με πιθανόν μόνο μερικές χιλιάδες οχήματα να τροφοδοτούνται με βιοαέριο παγκοσμίως.

## 7.0 Ηλεκτροκίνητα Οχήματα με Μπαταρίες



## 7.1 Εισαγωγή

Τα ηλεκτροκίνητα οχήματα (HO), δεν εκπέμπουν ρύπους στην περιοχή χρήσης τους, είναι σχεδόν αθόρυβα και φθηνά στη χρήση.

Τα πρώτα HO παρήχθησαν κατά το 1830 και βρίσκονται σε χρήση με διάφορες μορφές από τότε.

Την δεκαετία του 1990 πολλοί κατασκευαστές εκτελούσαν προγράμματα παραγωγής HO και διέθεταν νέα μοντέλα μεταξύ των οποίων ήτα οι εταιρείες **Citroen, Ford, Honda, GM, Peugeot** και **Toyota**.

Όμως, ακόμα και μετά από σημαντική ερευνητική προσπάθεια, τα σύγχρονα HO έχουν μικρότερη αυτονομία και απόδοση συγκρινόμενα με οχήματα που χρησιμοποιούν βενζίνη ή πετρέλαιο κίνησης και έτσι οι πωλήσεις τους έχουν μείνει σε σχετικά χαμηλά επίπεδα.

Από το τέλος της δεκαετίας του 90 το μεγαλύτερο ενδιαφέρον και οι περισσότερες ερευνητικές επενδύσεις έχουν μεταφερθεί από τα αμιγώς HO στα υβριδικά οχήματα, που συνδυάζουν ηλεκτροκινητήρες με κινητήρες εσωτερικής καύσης, ώστε να έχουν περισσότερη ισχύ και μεγαλύτερη αυτονομία.

Παρ' όλα αυτά, τα HO είναι κατάλληλα για ορισμένες εφαρμογές και έχουν σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη που καθιστούν την χρήση τους σημαντική σε ορισμένες περιπτώσεις.

## 7.2 Ιδιότητες των Μπαταριών

Οι πιο σημαντικές τεχνικές διαφορές μεταξύ των HO είναι στον τύπο των μπαταριών που χρησιμοποιούν.

Ο ιδανικός τύπος μπαταρίας για ένα HO πρέπει να καλύπτει συγκεκριμένα κριτήρια απόδοσης:

- Πρέπει να έχει **υψηλή ειδική ενέργεια** (η ενέργεια που αποθηκεύεται προς τη μάζα της μπαταρίας, εκφρασμένη σε kWh/kg),
- **υψηλή ενεργειακή πυκνότητα** (η ενέργεια που αποθηκεύεται προς τον

- όγκο της μπαταρίας, εκφρασμένη σε kWh/m<sup>3</sup>) και
- **υψηλή ειδική ισχύ** (η μέγιστη παρεχόμενη ισχύ, εκφρασμένη σε W/kg).
  - Πρέπει να έχουν **μεγάλη διάρκεια ζωής** (δηλ. πρέπει να μπορούν να φορτίζονται και να αποφορτίζονται πολλές φορές χωρίς σημαντική μείωση στην απόδοσή τους),
  - **μικρό χρόνο επαναφόρτισης** και
  - δυνατότητα **βαθύ κύκλου** (δηλ. να μπορούν να αποφορτίζονται πλήρως τακτικά χωρίς να χάνουν την λειτουργικότητα τους).
  - Επίσης να μπορούν να λειτουργούν σε **μεγάλο εύρος θερμοκρασιών** και να είναι **ασφαλείς, ανακυκλώσιμες και φθηνές**.

Καμία μπαταρία δεν καλύπτει όλα τα παραπάνω κριτήρια, έτσι η επιλογή μπαταρίας για έναν κατασκευαστή **HO** περιλαμβάνει συμβιβασμούς.

Οι πιο κοινοί τύποι μπαταριών για **HO** παρουσιάζονται παρακάτω:

## 7.2.1 Τύποι Μπαταριών

### 7.2.1.1 Πρόλογος

Μπαταρίες **οξέως-μολύβδου** χρησιμοποιήθηκαν στα πρώτα **HO** 170 χρόνια πριν και είναι ακόμα ο πιο συνηθισμένος τύπος μπαταρίας που χρησιμοποιείται έως σήμερα.

Είναι φθηνές, εύκολα ανακυκλώσιμες και στα περισσότερα **HO** τέτοιες μπαταρίες μπορούν να επαναφορτιστούν περίπου σε 6 ώρες.

Οι περισσότερες μπαταρίες αυτού του τύπου περιέχουν νερό και πρέπει να βρίσκονται σε όρθια θέση για να μην έχουν διαρροές, υπάρχει όμως και τύπος με ζελέ που δεν χρειάζεται να τοποθετείται όρθιος.

Όμως, οι μπαταρίες οξέως-μολύβδου έχουν χαμηλή ειδική ενέργεια και ενεργειακή πυκνότητα, για αυτό είναι μεγάλες και βαριές και παρέχουν περιορισμένη αυτονομία.

Οι μπαταρίες οξέως-μολύβδου δεν πρέπει να αποφορτίζονται περισσότερο από το 80% του 'βάθους αποφόρτισης' αλλιώς μειώνεται ο χρόνος ζωής τους.

Αυτές οι μπαταρίες χρησιμοποιούνται σε πολλά **HO** συμπεριλαμβανομένων των

**REVA, GM's EV1 (Mk 1)** και αρκετά ηλεκτροκίνητα σκούτερ.

### **7.2.1.2 Οι μπαταρίες νικελίου-καδμίου (Ni-Cd ή nicad)**

Οι μπαταρίες νικελίου-καδμίου (**Ni-Cd** ή **nicad**) χρησιμοποιούνται εδώ και πολλά χρόνια. Έχουν υψηλότερη ειδική ενέργεια και πυκνότητα από τις μπαταρίες οξέως-μολύβδου.

Οι μπαταρίες **Ni-Cd** έχουν επίσης μεγάλο κύκλο ζωής και μπορούν να αποφορτιστούν έως και 100% του 'βάθους αποφόρτισης' χωρίς αρνητικές συνέπειες.

Παρ' όλο που οι μπαταρίες **Ni-Cd** είναι ανακυκλώσιμες, σκέψεις σχετικά με την πιθανότητα το κάδμιο (ένα βαρύ μέταλλο) να μολύνει τους χώρους απόθεσης, οδήγησαν την ΕΕ στην έκδοση μίας οδηγίας με την οποία απαγορεύει τη χρήση μπαταριών **Ni-Cd** σε νέα **HO** από το τέλος του 2005.

Οι μπαταρίες **Ni-Cd** είναι ακριβές. Για παράδειγμα η μπαταρία **Saft Ni-Cd** που κινούν τα περισσότερα **Peugeot** και **Citroen** είναι μόνο διαθέσιμες κατόπιν ανοικίας από τον κατασκευαστή **PSA** και κοστίζει περίπου €200/μήνα.

### **7.2.1.3 Οι μπαταρίες νικελίου-μεταλλικών υδριδίων (Ni-MH)**

Οι μπαταρίες νικελίου-μεταλλικών υδριδίων (**Ni-MH**) έχουν υψηλή ειδική ενέργεια, περίπου 90 Wh/kg και πολύ μεγάλο κύκλο ζωής. Είναι ανακυκλώσιμες και σχετικά φιλικές προς το περιβάλλον αφού η άνοδος τους κατασκευάζεται από κράμα μη βαρέων μετάλλων και έτσι δεν αποτελούν κίνδυνο μόλυνσης των εδαφών και των υπόγειων υδάτων.

Οι μπαταρίες **Ni-MH** χρησιμοποιούνταν στο **HO** της **GM** και του έδιναν αυτονομία περίπου 250km ανά φόρτιση και στο ηλεκτρικό **Toyota Rav4** που έχει αυτονομία περίπου 200km.

Μικρότερες μπαταρίες **Ni-MH** χρησιμοποιούνται στα υβριδικά οχήματα **Honda Insight** και **Toyota Prius** και πολύ μικρότερες μονάδες χρησιμοποιούνται στα κινητά τηλέφωνα και τους φορητούς υπολογιστές.

#### 7.2.1.4 Μπαταρίες νατρίου-θείου

Η **Ford** χρησιμοποίησε για μικρό χρονικό διάστημα **μπαταρίες νατρίου-θείου** στο μικρό φορτηγό **Ecostar**, που στηρίζονταν πάνω στην σχεδίαση του **Escort**, στα μέσα της δεκαετίας του 90.

Αυτές όμως οι μπαταρίες δεν χρησιμοποιούνται πια για λόγους ασφάλειας, αφού λειτουργούν στους 300 °C και το νάτριο εκρήγνυται σε επαφή με το νερό.

#### 7.2.1.5 Μπαταρίες ιόντων Λιθίου

Οι μπαταρίες ιόντων Λιθίου έχουν πολύ υψηλή ειδική ενέργεια, περίπου 150 Wh/kg και μεγάλο κύκλο ζωής.

Έχουν κατασκευαστεί πολλά πρωτότυπα **HO** με χρήση τέτοιων μπαταριών, συμπεριλαμβανομένου ενός **Ford Ka** το 2000 που είχε αυτονομία 150-200km και μέγιστη ταχύτητα 130km/h.

Υπήρξε επίσης ένα πρωτότυπο **Mitsubishi Eclipse** με μπαταρίες λιθίου το 2003 και ακόμα άλλο ένα πρωτότυπο το 2004 που ονομάζονταν **'Eliica'** και διέθετε ισχύ 800 bhp φτάνοντας τα 230mph (368km/h).

Δυστυχώς, για την ώρα οι μπαταρίες λιθίου είναι απαγορευτικά ακριβές για χρήση σε οχήματα παραγωγής και για αυτό δεν αναμένεται κανένα σχετικό μοντέλο **HO** σύντομα.

### 7.3 Περιβαλλοντική Απόδοση

Τα ηλεκτροκίνητα οχήματα δεν εκπέμπουν κανένα ρύπο, συνεπώς αποτελούν εξαιρετική πρόταση για πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές όπου ο μολυσμένος αέρας συχνά προξενεί προβλήματα υγείας.

Μια ολοκληρωμένη ανάλυση του περιβαλλοντικού οφέλους από τα **HO**, πρέπει επίσης να υπολογίζει και τις εκπομπές ρύπων που σχετίζονται με την παραγωγή και παροχή της ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται για την φόρτιση των οχημάτων.

Σε πολλές χώρες αυτό είναι εύκολο να υπολογιστεί αφού είναι γνωστές οι τιμές των μέσων εκπομπών **CO<sub>2</sub>** ανά kWh ηλεκτρικής ενέργειας που διατίθεται. Στο

Ηνωμένο Βασίλειο π.χ. για κάθε παρεχόμενη kWh εκπέμπονται 430g CO<sub>2</sub>.

Για μικρά ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα ή φορτηγά όπως το **Peugeot 106** και το **Citroen Berlingo**, οι σχετικές εκπομπές ανέρχονται σε περίπου 80-90 gCO<sub>2</sub>/km και είναι αντίστοιχες με τις εκπομπές από ένα διθέσιο υβριδικό **Honda Insight** και σημαντικά μικρότερες από κάθε συμβατικό βενζινοκίνητο ή πετρελαιοκίνητο όχημα.

Στη Γαλλία, όπου το μεγαλύτερο μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας παράγεται από πυρηνικά εργοστάσια, ή την Ελβετία που παράγεται από υδροηλεκτρικά ή πυρηνικά, η αναλογία εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά km είναι πολύ μικρότερη.

Οι μπαταρίες μπορεί να έχουν σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις λόγω της ενέργειας που απαιτείται για την κατασκευή τους αλλά και λόγω της πιθανής μόλυνσης που μπορεί να προκαλέσουν στο έδαφος και τα υπόγεια νερά όταν αποσύρονται.

Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες μπαταρίες για **HO** (οξέως μολύβδου και **Ni-MH**) είναι ανακυκλώσιμες η δε οδηγία της ΕΕ για το Τέλος της Ζωής των Οχημάτων(2000/53/EC) προβλέπει την υποχρεωτική ανακύκλωσή τους.

#### 7.4 Οικονομική Απόδοση

- Όπως πολλά εναλλακτικά καύσιμα και οχήματα, η οικονομική απόδοση των **HO** χαρακτηρίζονται από υψηλό αρχικό κόστος και χαμηλότερο κόστος λειτουργίας:
- Η φόρτιση ενός **HO** είναι σχετικά φτηνή και στις περισσότερες χώρες τα **HO** έχουν χαμηλότερο φόρο αγοράς και τέλη κυκλοφορίας.
- Υπάρχει μια αβεβαιότητα σε σχέση με τον χρόνο ζωής των μπαταριών καθώς η αντικατάστασή τους είναι ακριβή, αλλά
- οι μπαταρίες **Ni-MH** έχουν μεγάλο χρόνο ζωής, περίπου όσο και ο χρόνος ζωής του ίδιου του οχήματος.

Η ερώτηση για την οικονομική βιωσιμότητα των **HO** πρέπει να απαντηθεί αφού ληφθεί υπ' όψιν αν τα οχήματα είναι πρακτικά για μια συγκεκριμένη χρήση και πως θα συμπληρώνουν τα υπόλοιπα οχήματα του χρήστη.

Για παράδειγμα, είναι απίθανο ένα **HO** να είναι κατάλληλο ως το μόνο αυτοκίνητο μιας οικογένειας. Όμως μπορεί να είναι μια πρακτική και οικονομικά συμφέρουσα

λύση σαν όχημα αστικών διανομών, σαν αυτοκίνητο πόλης ή σαν όχημα που χρησιμοποιείται για ψώνια και κοντινές διαδρομές.

Είναι γενικά αποδεκτό ότι για το κοντινό μέλλον, τα HO θα είναι κατάλληλα μόνο για εξειδικευμένες χρήσεις.



## 8.0 Υδρογόνο



## 8.1 Εισαγωγή

Το υδρογόνο είναι το απλούστερο στοιχείο του σύμπαντος αλλά και το πιο διαδεδομένο. Αποτελεί περισσότερο από το 90% των ατόμων του σύμπαντος και το 75% της μάζας του. Είναι το τρίτο πιο άφθονο στοιχείο στη Γη, παρόλο που είναι το ελαφρύτερο, και βρίσκεται κυρίως υπό τη μορφή του οξειδίου του στο νερό. Επί πλέον βρίσκεται σε αφθονία στους υδρογονάνθρακες που έχουν τον γενικό τύπο  $C_xH_y$ .

Φυσικά βρίσκεται στα φυτά και γενικά στη βιομάζα. Ως καθαρό στοιχείο βρίσκεται μόνο σε ίχνη (0,00001%) στην ατμόσφαιρα αφού λόγω της ελαφρότητας του έχει την τάση να ανεβαίνει γρήγορα ψηλά και να διαφεύγει από την ατμόσφαιρα προς το διάστημα.

Το υδρογόνο είναι ένα άχρωμο και άοσμο αέριο. Έχει πυκνότητα 0,0899 g/l (14.4 φορές μικρότερη από τον αέρα), και βράζει στους  $-257,77^\circ$ . Το υγρό υδρογόνο έχει πυκνότητα 70,99 g/l. Με αυτές τις ιδιότητες, το υδρογόνο έχει την υψηλότερη αναλογία ενέργειας προς βάρος από όλα τα καύσιμα. 1 kg υδρογόνου καιγόμενο δίνει 119.972 kJ. Ένα kg υδρογόνου περιέχει την ίδια ποσότητα ενέργειας με 2.1kg φυσικού αερίου ή 2.8 kg βενζίνης ενώ κατά την καύση του παράγεται μόνο νερό κατά την αντίδραση



## 8.2 Το $H_2$ ως φορέας ενέργειας - Έρευνα και ανάπτυξη στην Ελλάδα

Παρόλο ότι στην Ελλάδα έχει μπει η τεχνολογία της ηλιακής και αιολικής ενέργειας, δεν έχει αναπτυχθεί ακόμα καμία δραστηριότητα σχετική με το υδρογόνο σαν μέσο για την αποθήκευση της ενέργειας, ούτε προβλέπεται εγκατάσταση μεγάλων μονάδων παραγωγής υδρογόνου.

Το πρόβλημα της μόλυνσης του περιβάλλοντος στις πόλεις μας, ιδίως στην Αθήνα, είναι πολύ μεγάλο και η μόνη λύση θα είναι η σταδιακή αντικατάσταση των καυσίμων στην βιομηχανία και τα μεταφορικά μέσα από υδρογόνο.

Είναι απόλυτη ανάγκη λοιπόν να αντιμετωπιστεί το θέμα σοβαρά από το Κράτος,

να δοθούν κίνητρα για να ξεκινήσουν προγράμματα για την παραγωγή, ώστε να ετοιμαστεί η χώρα και να υπάρξουν οι γνώσεις για να εισαχθούν αυτές οι νέες τεχνολογίες. Παρόλο που το υδρογόνο με ήπιες μορφές ενέργειας και το ρεύμα από στοιχεία καυσίμου κοστίζουν ακριβά, όσο θα διαδίδεται ευρύτερα αυτή η τεχνολογία το κόστος θα πέφτει και τελικά μπορεί να γίνει ανταγωνιστικό των άλλων πηγών ενέργειας.

Στο Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών, με εικοσαετή πείρα στην παραγωγή υδρογόνου μέσω ενός φωτοκαταλυτικού συστήματος με απόδοση 10%, και λαμβάνοντας τα μηνύματα των καιρών, θεωρήσαμε ότι ήρθε η στιγμή για την μεταφορά τεχνολογιών υδρογόνου στην Ελλάδα.

Πράγματι τα τελευταία 2 χρόνια μέσω ενός προγράμματος **ΕΠΕΤ II** και σε συνεργασία με άλλους φορείς όπως **Motor Oil, Παν, Κρήτης, ΕΚΕΦΕ** Δημόκριτος και **FOCO** δημιουργήθηκε μία βάση δεδομένων με ότι αφορά την χρήση, αποθήκευση, μεταφορά και παραγωγή του υδρογόνου, ενώ ήδη στην **Motor Oil** έχει στηθεί μία νέα μονάδα αποθείωσης/αναμόρφωσης των καυσίμων με τη χρησιμοποίηση νέων καταλυτών, με αξιολογα αποτελέσματα.

Δημιουργήθηκε δε η «Ελληνική Εταιρεία Υδρογόνου» με στόχο να ενεργοποιηθεί όλο το επιστημονικό δυναμικό της χώρας αλλά και οι αντίστοιχοι φορείς για τη χρήση και την παραγωγή υδρογόνου.

Η Ελλάδα μπροστά σ'αυτή την γενική συγκαιρία, μη ξεχνάμε ότι στο συνέδριο **Hyforum 2000**, που διεξήχθη στο Μόναχο και είναι το μεγαλύτερο συνέδριο που έχει γίνει μέχρι σήμερα για το υδρογόνο με τη συμμετοχή 600 και πλέον αυτοκινητοβιομηχανιών, εταιρειών πετρελαίου, τραπεζών, ασφαλιστικών εταιρειών αλλά και πολιτικών φορέων, δείχνοντας την κινητοποίηση και το ενδιαφέρον που υπάρχει για το νέο καύσιμο, προτάθηκε να δημιουργηθεί οργανισμός παραγωγής υδρογόνου, αντίστοιχος του **ΟΠΕΚ**, η Ελλάδα λοιπόν πρέπει να ενεργοποιηθεί σεβόμενη και τις συμβάσεις που έχει υπογράψει για την προστασία του περιβάλλοντος.

Είναι απόλυτη ανάγκη να δοθούν κίνητρα από το κράτος αλλά και επενδύσεις από τις εταιρείες ενέργειας για να εισαχθούν και να αναπτυχθούν τεχνολογίες υδρογόνου, ώστε να αξιοποιηθεί το αιολικό και το ηλιακό δυναμικό της χώρας.

Η Ελλάδα μπορεί και πρέπει να είναι **παραγωγός χώρα υδρογόνου** και ο πιο

απλός τρόπος είναι με ηλεκτρόλυση νερού και χρήση αιολικής κατ' αρχήν και αργότερα ηλιακής ενέργειας.

Πρέπει να προστατέψει το περιβάλλον της με την εισαγωγή οχημάτων που θα κινούνται με υδρογόνο. Θα μπορούσε το υδρογόνο ακόμα και σήμερα να χρησιμοποιηθεί ως μίγμα με το φυσικό αέριο αυξάνοντας την απόδοση του και μειώνοντας τους ρύπους.

Πρέπει όλοι να κατανοήσουμε ότι ο 21ος αιώνας, εν αντιθέσει με τον 20ο αιώνα, που εισήχθησαν τα ορυκτά καύσιμα, είναι ο **αιώνας του υδρογόνου**, ενός μηδενικής εκπομπής ρύπων καυσίμου, είναι ο αιώνας εγκατάλειψης των ορυκτών καυσίμων και των προβλημάτων που συσσωρεύσαν στο περιβάλλον μας.

### **8.3 H<sub>2</sub> & Ασφάλεια - Πόσο επικίνδυνο είναι το υδρογόνο;**

Θα λέγαμε όχι πιο επικίνδυνο από το μεθάνιο ή το προπάνιο. Μάλλον λιγότερο. Έτσι ενώ το υδρογόνο έχει θερμοκρασία αυτόματης ανάφλεξης 585 °C και συγκεντρώσεις 13% - 65% στον αέρα για να προκληθεί έκρηξη, το μεθάνιο έχει αντίστοιχα 570 °C και 6.3% - 14%.

Επί πλέον ο συντελεστής διάχυσης του υδρογόνου είναι 0,61 cm<sup>3</sup>/s, 4 φορές υψηλότερος από του μεθανίου. Γεγονός που σημαίνει ότι πολύ πιο δύσκολα δημιουργούνται οι απαιτούμενες συγκεντρώσεις υδρογόνου για έκρηξη. Και όμως το μεθάνιο το χρησιμοποιούμε άφοβα στο σπίτι μας, το αυτοκίνητό μας.

Το δε προπάνιο έχει θερμοκρασία αυτόματης ανάφλεξης 487 °C και ενώ το υδρογόνο και το μεθάνιο ως ελαφρότερα του αέρα ανεβαίνουν ψηλά και ελαττώνεται η συγκέντρωσή τους, οι ατμοί προπανίου παραμένουν κοντά στο έδαφος, με πιθανότητα έκρηξης πολύ μεγαλύτερη.

Και όμως οι εταιρείες πετρελαίου εμπορεύονται ευρέως προπάνιο και η χρήση του γίνεται άφοβα.

## 8.4 Παραγωγή και αποθήκευση υδρογόνου

Το υδρογόνο είναι ένας φορέας ενέργειας. Συχνά τίθεται το βασικό ερώτημα από πού θα προέλθει. Στην ουσία μπορεί να παραχθεί με πολλούς διαφορετικούς τρόπους από διαφορετικές πηγές ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της ορυκτής, ανανεώσιμης και πυρηνικής.

Κάποιες τεχνολογίες είναι καθιερωμένες, ενώ άλλες απαιτούν σημαντική έρευνα και ανάπτυξη. Επί του παρόντος, το μεγαλύτερο μέρος του υδρογόνου παράγεται σε μεγάλη κλίμακα από την αναμόρφωση καυσίμου υδρογονανθράκων με τη χρήση θερμότητας και ατμού.

Άλλες δυνατότητες παραγωγής υδρογόνου που μελετούνται περιλαμβάνουν:

- Αεριοποίηση βαρέων υδρογονανθράκων ή βιομάζας, ηλεκτρόλυση νερού με χρήση ηλεκτρικής ενέργειας.
- Διάσπαση νερού μέσω θερμοχημικών κύκλων με χρήση θερμότητας υψηλής θερμοκρασίας από πυρηνική ή ηλιακή ενέργεια και
- βιολογική παραγωγή με φύκια ή βακτήρια υπό ελεγχόμενες συνθήκες.

Επειδή το υδρογόνο μπορεί να παραχθεί από ένα μεγάλο εύρος πρωτογενών πηγών, μπορεί να συμβάλει δυναμικά στη βελτίωση της ασφάλειας της παροχής ενέργειας.

Το υδρογόνο έχει αποθηκευθεί με ασφάλεια σε βιομηχανικές μονάδες για πολλές δεκαετίες. Μπορεί να αποθηκευθεί σε υπόγειες κοιλότητες ή σε δεξαμενές υψηλής πίεσης.

Μια από τις κύριες προκλήσεις είναι η παροχή επαρκούς ικανότητας αποθήκευσης για αυτοκινητιστικές εφαρμογές που να επιτρέπει στο όχημα να διανύσει μια συγκρίσιμη διαδρομή και να καταλαμβάνει αποδεκτό χώρο αποθήκευσης.

Τα συμβατικά μέσα αποθήκευσης, όπως οι φιάλες συμπιεσμένου αερίου και οι δεξαμενές υγρού αερίου, μπορούν να γίνουν ανθεκτικότερα, ελαφρύτερα και πιο οικονομικά.

Υπό ανάπτυξη βρίσκονται επίσης νέες τεχνολογίες, συμπεριλαμβανομένης της απορρόφησης υδρογόνου με χρήση υδριδίων μετάλλου, χημικών υδριδίων και

συστημάτων άνθρακα.

Η διττότητα ηλεκτρικής ενέργειας και υδρογόνου, που προβλέπεται για το μέλλον, σημαίνει ότι θα είναι δυνατή η χύδην αποθήκευση υδρογόνου και η μετατροπή του σε ηλεκτρική ενέργεια. Έτσι θα διευκολυνθεί η ευρύτερη χρήση και ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η αιολική και ηλιακή, που είναι διαλείπουσες στη φύση.

## 9.0 Οχήματα Κυψέλων Καυσίμου



## 9.1 Εισαγωγή

Ο κινητήρας εσωτερικής καύσης που κυριαρχεί τρεις γενιές τώρα στο χώρο των μεταφορών, σίγουρα έχει αυξήσει πολύ τη δυνατότητα αυτόνομης μετακίνησης του ανθρώπου. Όμως η τεχνολογία αυτών των κινητήρων προκάλεσε ρύπανση της ατμόσφαιρας, ενεργειακή εξάρτηση από τα περιορισμένα κοιτάσματα πετρελαίου και είχε δυσμενή επίδραση στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Ωστόσο πιστεύεται ότι στην επόμενη δεκαετία οι κατασκευαστές αυτοκινήτων θα έχουν τη δυνατότητα να αρχίσουν τη διάθεση μίας νέας γενιάς αυτοκινήτων, πολύ οικονομικών και σχεδόν καθόλου ρυπογόνων. Το καύσιμο που θα χρησιμοποιούν δε θα είναι ένα και μοναδικό, αλλά θα υπάρχει η δυνατότητα επιλογής από μία σειρά εναλλακτικών και ασφαλών για το περιβάλλον καυσίμων.

Τα αυτοκίνητα αυτά θα έχουν όλα τα οδηγικά χαρακτηριστικά των σημερινών βενζινοκίνητων αυτοκινήτων, θα προσφέρουν την ίδια ευχαρίστηση όταν οδηγούνται και η χρήση τους θα κοστίζει περίπου το ίδιο.

Η τεχνολογία-κλειδί για όλα αυτά είναι οι λεγόμενες **ενεργειακές κυψέλες** (ή επί το επιστημονικότερων **«κελιά καυσίμου»**).

Η τεχνολογία αυτή μέχρι σήμερα έχει εφαρμοστεί στην αεροδιαστημική και σε πολεμικές εφαρμογές (όπως π.χ. η κίνηση υποβρυχίων).

Οι ενεργειακές κυψέλες δεν έχουν μέχρι τώρα χρησιμοποιηθεί σε αυτοκίνητα λόγω του πολύ υψηλού τους κόστους. Όμως πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις δίνουν τη δυνατότητα μαζικής παραγωγής ενεργειακών κυψελών δημιουργώντας έτσι ένα σοβαρό ανταγωνιστή των κινητήρων εσωτερικής καύσης στο χώρο των μεταφορών.

Η κυψέλη καυσίμου είναι μια ηλεκτροχημική συσκευή που ενώνει το υδρογόνο ( $H_2$ ) και το οξυγόνο ( $O$ ) και παράγει μόνο νερό ( $H_2O$ ), θερμότητα και ηλεκτρισμό.



Η κυψέλη καυσίμου είναι μια πολλά υποσχόμενη τεχνολογία που αναμένεται να προσφέρει μια καθαρή και αποδοτική πηγή ισχύος για πολλές εφαρμογές συμπεριλαμβανομένων των μεταφορών.

Σχεδόν όλοι οι κατασκευαστές οχημάτων συμμετέχουν σε σημαντικά ερευνητικά



προγράμματα με κυψέλες καυσίμου, αλλά οι περισσότεροι πιστεύουν ότι τα οχήματα με κυψέλες καυσίμου (ΟΚΚ) δεν θα έχουν ευρεία χρήση μέχρι περίπου το 2020.

## **9.2 Τρόπος λειτουργίας μιας Κυψέλης Καυσίμου**

Οι ενεργειακές κυψέλες μετατρέπουν απευθείας την εσωτερική ενέργεια ενός καυσίμου σε ηλεκτρική, χωρίς να απαιτείται καύση ούτε η κίνηση κάποιων μηχανικών μερών.

Πρόκειται για την έξοδο της τεχνολογίας παραγωγής ενέργειας από την «εποχή της φωτιάς» και την είσοδό της στην «εποχή της ηλεκτροχημείας».

Με την κατάργηση του ενδιάμεσου σταδίου της καύσης, η χρήση των ενεργειακών κυψελών στα αυτοκίνητα θα μπορούσε να συμβάλλει ουσιαστικά στη μείωση της ρύπανσης που προκαλούν τα αυτοκίνητα.

Οι ενεργειακές κυψέλες είναι επίσης δύομισι με τρεις φορές πιο οικονομικές στην κατανάλωση καυσίμου. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγουν οι ενεργειακές κυψέλες κινεί έναν ή περισσότερους ηλεκτροκινητήρες που με τη σειρά τους μεταδίδουν την κίνηση στους τροχούς του αυτοκινήτου.

Οι ηλεκτροκινητήρες αυτοί είναι της ίδιας τεχνολογίας με τους κινητήρες των ηλεκτρικών οχημάτων «μηδενικών εκπομπών ρύπων» που παίρνουν την ενέργειά τους από συσσωρευτές.

Όμως σε αντίθεση με τους συσσωρευτές που επαναφορτίζονται από κάποια ειδική συσκευή που βρίσκεται εκτός αυτοκινήτου ενώ αυτό είναι σταθμευμένο, οι ενεργειακές κυψέλες παράγουν ενέργεια καταναλώνοντας καύσιμο που βρίσκεται αποθηκευμένο πάνω στο αυτοκίνητο, όπως γίνεται και με τους κινητήρες εσωτερικής καύσης.

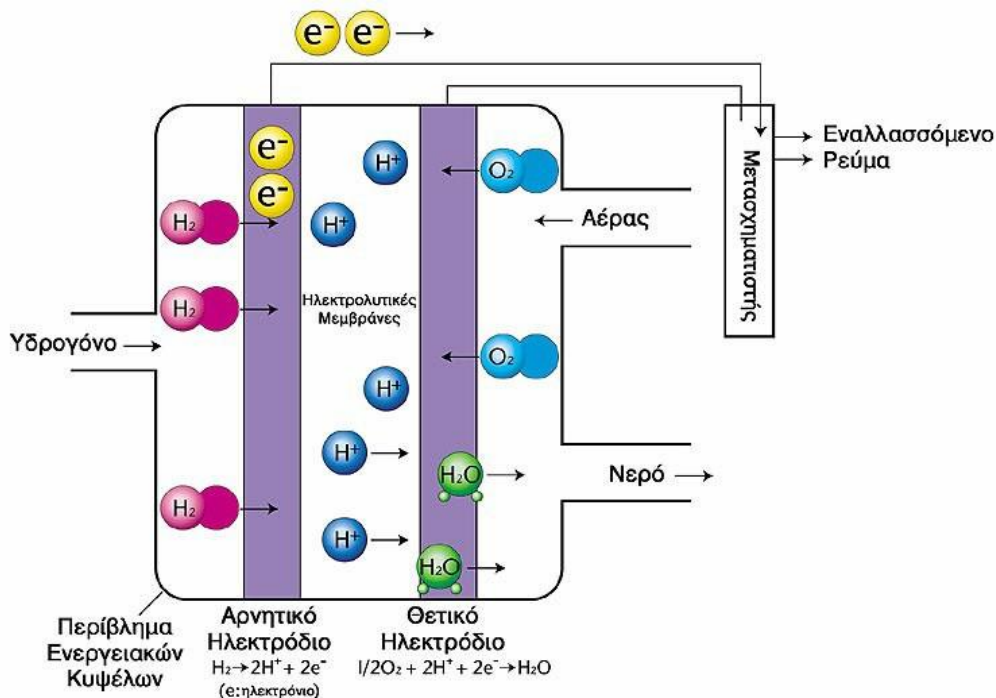
### 9.2.1 Τα κύρια μέρη ενός συστήματος ισχύος με ενεργειακές κυψέλες είναι:

- Η παροχή καυσίμου,
- ένα οξειδωτικό μέσο (συνήθως ατμοσφαιρικό οξυγόνο) και
- δύο παράλληλα ηλεκτρόδια μ' έναν ηλεκτρολύτη ανάμεσά τους.

Τα δύο ηλεκτρόδια συνδέονται μ' ένα εξωτερικό κύκλωμα, στο οποίο παρεμβάλλεται το φορτίο (στην περίπτωση του αυτοκινήτου, ο ηλεκτροκινητήρας). Τα μόρια του καυσίμου ελευθερώνουν ηλεκτρόνια στην άνοδο.

Η έμφυτη τάση του καυσίμου να αντιδρά με το οξειδωτικό μέσο εκφράζεται σαν μία τάση (Volt) ανάμεσα στα ηλεκτρόδια, η οποία προκαλεί την κίνηση των ηλεκτρονίων μέσω του φορτίου από την άνοδο προς την κάθοδο, όπου αντιδρούν με τα μόρια του οξυγόνου προς σχηματισμό ιόντων οξυγόνου.

Το κύκλωμα κλείνει με τη ροή ιόντων μέσω του ηλεκτρολύτη. Το τελικό αποτέλεσμα όλης αυτής της διαδικασίας είναι η αντίδραση του καυσίμου και του οξειδωτικού μέσου προς σχηματισμό κυρίως νερού και σε ορισμένους τύπους ενεργειακών κυψελών και διοξειδίου του άνθρακα.



### 9.2.2 Συνολικά υπάρχουν επτά είδη ενεργειακών κυψελών για τα οποία αυτή τη στιγμή διεξάγεται έρευνα και εξέλιξη:

- 1) Ενεργειακές κυψέλες φωσφορικού οξέος
- 2) Ενεργειακές κυψέλες τηγμένων ανθρακικών αλάτων
- 3) Ενεργειακές κυψέλες στερεού οξειδίου
- 4) Αλκαλικές ενεργειακές κυψέλες
- 5) Ενεργειακές κυψέλες στερεού πολυμερούς
- 6) Ενεργειακές κυψέλες αγωγού πρωτονίων
- 7) Ενεργειακές κυψέλες άμεσης στάθμης μεθανόλης

Από αυτά τα είδη το πιο κατάλληλο για εφαρμογή στα αυτοκίνητα φαίνεται πως είναι το πέμπτο δηλαδή οι ενεργειακές κυψέλες στερεού πολυμερούς που ονομάζονται και κυψέλες **Μεμβράνης Ανταλλαγής Πρωτονίων (PEM)**.

Έχουν το πλεονέκτημα της μεγάλης διάρκειας ζωής σε συνδυασμό με μικρές απαιτήσεις συντήρησης. Ο ηλεκτρολύτης που μεταφέρει τα ιόντα είναι μία πολύ λεπτή μεμβράνη από πολυμερές υλικό. Τα ηλεκτρόδια είναι λεπτά φύλλα από πορώδες αγωγίμο υλικό καλυμμένα από ένα καταλυτικό στρώμα πλατίνας, το οποίο επιταχύνει την ταχύτητα των χημικών αντιδράσεων.

Η όλη διάταξη δεν ξεπερνά σε πάχος το ένα χιλιοστό. Η θερμοκρασία λειτουργίας αυτών των κυψελών είναι 60 με 80 βαθμοί Κελσίου και σαν καύσιμο χρησιμοποιούν υδρογόνο που αντιδρά με οξυγόνο.

Τα τεχνολογικά προβλήματα που υπάρχουν είναι η ευαισθησία των πλατινένιων ηλεκτροδίων στο μονοξείδιο του άνθρακα (δηλητηριάζονται εύκολα). Γι' αυτό απαιτούνται ειδικά κράματα της πλατίνας για την κατασκευή των ηλεκτροδίων.

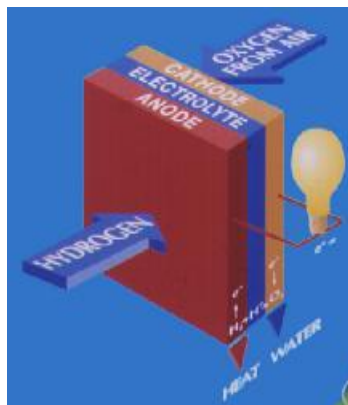
Από οικονομική άποψη υπάρχει το πρόβλημα του υψηλού κόστους του πολυμερούς υλικού του ηλεκτρολύτη και των πλατινένιων ηλεκτροδίων. Για να κινηθεί ένα αυτοκίνητο απαιτείται μία ολόκληρη συστοιχία τέτοιων κυψελών βάρους περίπου 125 κιλών και όγκου λίγο μεγαλύτερου από το ρεζερβουάρ ενός σύγχρονου αυτοκινήτου. Μολονότι το καύσιμο αυτών των κυψελών είναι το υδρογόνο, το αυτοκίνητο μπορεί να μην εφοδιάζεται με καθαρό υδρογόνο, αλλά με κάποιον «φορέα υδρογόνου» που μετατρέπεται σε υδρογόνο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του αυτοκινήτου.

Στην περίπτωση που πάνω στο αυτοκίνητο αποθηκεύεται καθαρό υδρογόνο, αυτό

γίνεται με διάφορους τρόπους όπως με τη μορφή συμπιεσμένου αερίου, σε υγρή μορφή ή σαν υδρίδιο κάποιου μετάλλου. Εναλλακτικά θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί μεθανόλη (ένα είδος αλκοόλης) σαν φορέας υδρογόνου. Σε αυτή την περίπτωση ένα αέριο μίγμα υδρογόνου και διοξειδίου του άνθρακα παράγεται πάνω στο αυτοκίνητο με αντίδραση της μεθανόλης με ατμό και τη βοήθεια ενός καταλυτικού υλικού. Από το αέριο αυτό μίγμα η ενεργειακή κυψέλη παίρνει το καύσιμο υδρογόνο που χρειάζεται.

Μολονότι η χρήση ενός φορέα υδρογόνου όπως η μεθανόλη περιπλέκει τα πράγματα, ένα τέτοιο καύσιμο μεταφέρεται και αποθηκεύεται πιο εύκολα και με μεγαλύτερη ασφάλεια από το καθαρό υδρογόνο.

Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του καθαρού υδρογόνου και των φορέων υδρογόνου όπως η μεθανόλη θα αποτελέσουν αντικείμενο συζήτησης και εκτεταμένης έρευνας στο μέλλον, όταν θα διαδίδεται σιγά-σιγά η χρήση των αυτοκινήτων με ενεργειακές κυψέλες εις βάρος αυτών με κινητήρα εσωτερικής καύσης. Και τα δύο είδη καυσίμου μπορούν να παραχθούν από μία μεγάλη ποικιλία πρώτων υλών, όπως το φυσικό αέριο, τα αστικά απόβλητα, η βιομάζα και το κάρβουνο.



Αρχή λειτουργίας των κυψελών καυσίμου

Η κυψέλη με μεμβράνη ανταλλαγής πρωτονίων (**PEM**) είναι η πιο κατάλληλη για εφαρμογές οδικών μεταφορών εξαιτίας της υψηλής της ενεργειακής πυκνότητας, της σχετικά χαμηλής θερμοκρασίας λειτουργίας και του μικρού χρόνου προθέρμανσης.



Κυψέλη καυσίμου

### 9.3 Επιλογές Τροφοδοσίας με Καύσιμο

Υπάρχουν διάφορες επιλογές για την αποθήκευση του υδρογόνου πάνω στο όχημα. Η μια επιλογή είναι να τροφοδοτείται το **ΟΚΚ** με υγρό καύσιμο που περιέχει μεγάλο ποσοστό υδρογόνου, για παράδειγμα μεθανόλη ή υδρογονάνθρακας παρόμοιος με την βενζίνη.

Τα υγρά καύσιμα είναι ευκολότερα στη διανομή και τη μεταφορά τους καθώς είναι ενεργειακά πυκνά, δεν χρειάζονται συμπίεση και γιατί η υπάρχουσα υποδομή ανεφοδιασμού των οχημάτων (δεξαμενές, σταθμοί ανεφοδιασμού, κλπ.) είναι σχεδιασμένη για υγρά καύσιμα.

Η αποθήκευση πάνω στο όχημα, είναι επίσης ευκολότερη για τα υγρά καύσιμα, αφού τα οχήματα δεν απαιτούν ντεπόζιτα υψηλής πίεσης και η υψηλή ενεργειακή πυκνότητα επιτρέπει μεγάλη αυτονομία.

Οι κυψέλες καυσίμου όμως, πρέπει να τροφοδοτούνται με καθαρό αέριο υδρογόνο, άρα εάν χρησιμοποιείται υγρό καύσιμο τα **ΟΚΚ** πρέπει να διαθέτουν αναμορφωτές για να βγάξουν το  $H_2$  από το υγρό.

Οι αναμορφωτές προσθέτουν βάρος και κόστος στο όχημα και εκπέμπουν άλλης κατηγορίας αέριους ρύπους από τα αέρια παραπροϊόντα που σχηματίζονται.

Η χρήση υγρών καυσίμων ακυρώνει την πιθανότητα να προκύψει μια αμιγής 'οικονομία υδρογόνου' χρησιμοποιώντας υδρογόνο που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές. Για αυτούς τους λόγους είναι πιο πιθανό τα **ΟΚΚ** να ανεφοδιάζονται με υδρογόνο, το οποίο θα αποθηκεύεται πάνω στο όχημα σε μορφή αερίου με πολύ υψηλή πίεση.

## 9.4 Ανάγκες σε υποδομή

Βέβαια, για να διαδοθεί η χρήση των ενεργειακών κυψελών πρέπει να δημιουργηθεί η κατάλληλη υποδομή. Τα πράγματα σε αυτή την περίπτωση είναι απλούστερα απ' ό,τι με τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Αρκεί να εξελιχθούν τα κατάλληλα καύσιμα και να αρχίσει η διάθεσή τους από τα ήδη υπάρχοντα δίκτυα διανομής.

Ανακεφαλαιώνοντας, μπορεί κανείς να πει με σχετική ασφάλεια, ότι ήδη έχει ανατείλει μία νέα εποχή στο χώρο των μεταφορών. Ο μέσος πολίτης, με τον ένα ή τον άλλο τρόπο, θα έρθει σε μερικά χρόνια σε επαφή με τις ενεργειακές κυψέλες. Και μέχρι το έτος 2025 μπορεί όταν μιλάμε για λεωφορεία αντιρρυπαντικής τεχνολογίας να εννοούμε λεωφορεία με ενεργειακές κυψέλες που εκπέμπουν μόνο νερό.

Τα μηνύματα που έρχονται σήμερα από τις ΗΠΑ (κυρίως) μας επιτρέπουν να έχουμε τέτοιες ελπίδες. Στις ενεργειακές κυψέλες μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων η προδιάθεση του υδρογόνου να αντιδρά με το οξυγόνο δημιουργεί μία τάση ανάμεσα στα δύο ηλεκτρόδια. Στην άνοδο το καύσιμο υδρογόνο ιονίζεται.

Η τάση οδηγεί τα ηλεκτρόνια που ελευθερώνονται από την άνοδο στην κάθοδο μέσω του ηλεκτροκινητήρα του αυτοκινήτου. Στην κάθοδο τα ηλεκτρόνια αυτά αντιδρούν με το οξυγόνο σχηματίζοντας ιόντα οξυγόνου. Το κύκλωμα κλείνει με τη ροή των θετικών ιόντων υδρογόνου από της άνοδο προς την κάθοδο μέσω του ηλεκτρολύτη. Εκεί τα ιόντα υδρογόνου αντιδρούν με τα ιόντα οξυγόνου σχηματίζοντας νερό. Η πλατίνα στα ηλεκτρόδια λειτουργεί σαν καταλύτης που επιταχύνει τις αντιδράσεις.

Το μεσοπρόθεσμο κόστος χρήσης των ενεργειακών κυψελών εκτιμάται ότι θα είναι ελαφρά μικρότερο από το κόστος των κινητήρων εσωτερικής καύσης και το κόστος των ηλεκτρικών αυτοκινήτων με μπαταρίες. Μακροπρόθεσμα το κόστος χρήσης των ενεργειακών κυψελών εκτιμάται ότι θα είναι συγκρίσιμο οριακά με το κόστος των κινητήρων εσωτερικής καύσης και το κόστος των ηλεκτρικών αυτοκινήτων με μπαταρίες.

Το υδρογόνο ή η μεθανόλη για τις ενεργειακές κυψέλες πιθανόν να παράγονται αρχικά από το φυσικό αέριο. Αργότερα σαν πρώτη ύλη θα χρησιμοποιηθεί η βιομάζα και το κάρβουνο.

Μεσοπρόθεσμα το ενεργειακό δίκτυο που θα υποστηρίζει τα οχήματα που θα

κινούνται με ενεργειακές κυψέλες θα επιβαρύνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου σημαντικά λιγότερο από τα θερμικά και τα ηλεκτρικά οχήματα.

Μακροπρόθεσμα η επιβάρυνση αυτή μπορεί ακόμα και να μηδενιστεί με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή των καυσίμων.

## 9.5 Περιβαλλοντική Απόδοση και ασφάλεια

Οι ρύποι που παράγουν τα σημερινά αυτοκίνητα είναι δύο κατηγοριών:

- Οι τοπικοί ρύποι που είναι δηλητηριώδεις και δημιουργούν άμεσο πρόβλημα στο περιβάλλον των περιοχών που εμφανίζονται και
- οι ρύποι που εντείνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, όπως το διοξείδιο του άνθρακα.

Τα αυτοκίνητα με ενεργειακές κυψέλες θα συμβάλλουν σημαντικά στη μείωση και των δύο κατηγοριών ρύπων. Αν το καύσιμο είναι καθαρό υδρογόνο, τότε το μόνο παράγωγο της λειτουργίας της ενεργειακής κυψέλης είναι... καθαρό νεράκι.

Αν πάλι χρησιμοποιηθεί κάποιος φορέας υδρογόνου όπως η μεθανόλη, τότε παράγονται και μικρές ποσότητες μονοξειδίου και διοξειδίου του άνθρακα κατά τη διάρκεια της μετατροπής του καυσίμου σε υδρογόνο. Επίσης, εκπέμπονται ελάχιστοι ρύποι λόγω εξάτμισης του καυσίμου από το ρεζερβουάρ του.

Οι ρύποι αυτοί είναι πάρα πολύ λιγότεροι από τους ρύπους των συμβατικών αυτοκινήτων. Επίσης, ελάχιστοι είναι και οι ρύποι που δημιουργούνται κατά τη διαδικασία παραγωγής του καυσίμου των ενεργειακών κυψελών. Αυτό το τελευταίο χαρακτηριστικό δίνει το προβάδισμα στις ενεργειακές κυψέλες ακόμα και έναντι των μπαταριών που κινούν τα 100% ηλεκτρικά αυτοκίνητα και αυτό γιατί το ρεύμα που απαιτείται για τη φόρτιση των μπαταριών κάπου πρέπει να παράγεται και όπως όλοι γνωρίζουμε οι μέθοδοι παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας δεν είναι και πολύ «καθαρές».

Υπολογίζεται ότι αν γενικευτεί η χρήση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων, την ίδια (ή και μεγαλύτερη για τα οξείδια του αζώτου και του θείου) ρύπανση που προκαλούν σήμερα οι βενζινοκινητήρες θα την προκαλούσαν τα εργοστάσια παραγωγής ρεύματος, λειτουργώντας πιο εντατικά για να καλύψουν την αυξημένη

ζήτηση. Ακόμα κι αν χρησιμοποιηθεί πυρηνική ενέργεια, υπάρχει πάντα το πρόβλημα των πυρηνικών αποβλήτων.

Φαίνεται λοιπόν, πως οι ενεργειακές κυψέλες είναι η πλέον ολοκληρωμένη οικολογική πρόταση για την κίνηση των αυτοκινήτων στο μέλλον, προσφέροντας ταυτόχρονα αυτονομία εφάμιλλη με των σημερινών κινητήρων εσωτερικής καύσης.

Το ίδιο μειωμένη θα είναι και η επιβάρυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου με τη χρήση των ενεργειακών κυψελών. Οι υπολογισμοί έδειξαν πως η άμεση επιβάρυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου από τις ενεργειακές κυψέλες θα είναι μικρότερη ακόμα και από την έμμεση λόγω αυξημένης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας επιβάρυνση από τη χρήση μπαταριών στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα και ακόμα και αυτή η μικρή επιβάρυνση θα μπορούσε πρακτικά να μηδενιστεί με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή του καυσίμου των ενεργειακών κυψελών.

Όσον αφορά το πρόβλημα της ασφάλειας του υδρογόνου που ίσως απασχολήσει την κοινή γνώμη, οι ειδικοί λένε πως οι κίνδυνοι του υδρογόνου υπερεκτιμώνται. Στην πραγματικότητα η χρήση του υδρογόνου συνεπάγεται ρίσκα διαφορετικά από αυτά των συμβατικών καυσίμων, όχι όμως και πιο επικίνδυνα.

Όλα τα καύσιμα είναι ασφαλή αν μεταφέρονται, αποθηκεύονται και χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις προδιαγραφές ασφαλείας που ισχύουν σε κάθε περίπτωση. Αν δεν τηρηθούν οι προδιαγραφές, τότε όλα τα καύσιμα είναι επικίνδυνα.

## **9.6 Οικονομική Βιωσιμότητα (απόδοση και αυτονομία)**

Εκτός από το αρχικό κόστος, τον καταναλωτή ενδιαφέρουν χαρακτηριστικά όπως η κατανάλωση καυσίμου, οι επιδόσεις, ο χρόνος που απαιτείται για ανεφοδιασμό και τα χιλιόμετρα που μπορεί να διανύσει το αυτοκίνητο ανάμεσα σε δύο ανεφοδιασμούς.

Αυτοκίνητα που χρησιμοποιούν ενεργειακές κυψέλες και καταναλώνουν απευθείας καθαρό υδρογόνο μπορούν να έχουν τρεις φορές μικρότερη κατανάλωση καυσίμου από αντίστοιχα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα. Αν χρησιμοποιείται κάποιος φορέας υδρογόνου (π.χ. μεθανόλη) τότε η κατανάλωση



καυσίμου είναι δύομισι φορές μικρότερη.

Έτσι ακόμα κι αν το καύσιμο των ενεργειακών κυψελών είναι ακριβότερο, αυτές μπορούν να εξακολουθήσουν να είναι ανταγωνιστικές με τους κινητήρες εσωτερικής καύσης, υπό την προϋπόθεση ότι η αρχική τιμή αγοράς ενός αυτοκινήτου με ενεργειακές κυψέλες δε θα είναι πολύ υψηλότερη από την τιμή ενός συμβατικού αυτοκινήτου.

Όπως και τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα με μπαταρίες που ολοένα και περισσότερο κάνουν αισθητή την παρουσία τους στην αγορά, έτσι και τα αυτοκίνητα με ενεργειακές κυψέλες θα είναι πολύ πιο αθόρυβα και θα έχουν πολύ μικρότερες απαιτήσεις συντήρησης από τα αυτοκίνητα με κινητήρα εσωτερικής καύσης. Αυτό οφείλεται κυρίως στην ύπαρξη λιγότερων κινούμενων μηχανικών μερών και την αντίστοιχη μείωση των φθορών κατά τη λειτουργία.

Η διάρκεια ζωής των ενεργειακών κυψελών μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων ξεπερνάει κατά πολύ τη μέση διάρκεια ζωής των υπόλοιπων εξαρτημάτων του αυτοκινήτου. Έτσι θα είναι δυνατή η ανακύκλωση των ενεργειακών κυψελών μετά το τέλος της ζωής των αυτοκινήτων.

Ένα από τα πλεονεκτήματα των αυτοκινήτων με ενεργειακές κυψέλες θα είναι η κίνησή τους με ηλεκτροκινητήρα. Οι ηλεκτροκινητήρες αποδίδουν περισσότερη ροπή (άρα και ισχύ) στις χαμηλότερες ταχύτητες που χαρακτηρίζουν τις περισσότερες συνθήκες οδήγησης.

Επίσης, η απόκριση των ηλεκτροκινητήρων στο γκάζι είναι πιο άμεση. Αποτέλεσμα αυτών των δύο παραγόντων είναι η μεγαλύτερη ευκολία χρήσης των αυτοκινήτων με ενεργειακές κυψέλες. Λόγω της αμεσότητας της απόκρισης και της μεγάλης ροπής από χαμηλές στροφές, είναι πιθανόν αυτά τα αυτοκίνητα να σχεδιάζονται με μικρότερη μέγιστη ισχύ που έτσι κι αλλιώς σπάνια τη χρειάζεται ο οδηγός.

Για να είναι άμεσα διαθέσιμη όλη η ισχύς στα ξεκινήματα και τα προσπεράσματα, τις ενεργειακές κυψέλες θα συμπληρώνει κάποιο σύστημα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας όπως μία συστοιχία από μπαταρίες, ένας σφόνδυλος ή ένας υπερπυκνωτής. Μπορεί ακόμα να χρησιμοποιείται και κάποιος συνδυασμός όπως π.χ. μπαταριών με σφόνδυλο.

Το σύστημα αποθήκευσης θα «φορτώνει» από τις ενεργειακές κυψέλες και θα παρέχει στον ηλεκτροκινητήρα την ισχύ που θα απαιτείται σε κάθε περίπτωση. Επίσης, κατά το φρενάρισμα η λειτουργία του κινητήρα θα αντιστρέφεται, οπότε

η κινητική ενέργεια του οχήματος θα μετατρέπεται σε ηλεκτρική (από τον κινητήρα που θα λειτουργεί σαν γεννήτρια) και θα αποθηκεύεται πάλι στο σύστημα αποθήκευσης ενέργειας.

Μ' αυτό τον τρόπο αναμένεται ότι θα γίνεται σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας που σήμερα πάει χαμένη με τη μορφή θερμότητας στα φρένα. Το σύστημα αποθήκευσης ενέργειας των αυτοκινήτων με ενεργειακές κυψέλες θα είναι σημαντικά μικρότερο και ελαφρύτερο από μία συστοιχία μπαταριών που κινεί ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας των ενεργειακών κυψελών είναι ότι τα αυτοκίνητα που θα τις χρησιμοποιούν θα μπορούν να ανεφοδιάζονται με καύσιμα με τρόπο και σε χρόνο ανάλογο με τα σημερινά βενζινοκίνητα αυτοκίνητα. Αυτό τους δίνει ένα σημαντικό πλεονέκτημα σε σύγκριση με τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα με μπαταρίες που χρειάζεται πολλές ώρες επαναφόρτισης σε πλήρη ακινησία.

Η απόσταση που θα μπορεί να διανύσει ένα αυτοκίνητο ενεργειακών κυψελών μ' ένα γέμισμα θα εξαρτάται από τον τύπο του καυσίμου. Αν το καύσιμο είναι μεθανόλη, τότε η αυτονομία είναι συγκρίσιμη με αυτήν των βενζινοκίνητων αυτοκινήτων. Αν το καύσιμο είναι καθαρό υδρογόνο τότε η αυτονομία είναι μικρότερη, λόγω της χαμηλότερης ενεργειακής περιεκτικότητας του καθαρού υδρογόνου. Όμως και πάλι με τη χρήση της κατάλληλης διάταξης αποθήκευσης υδρογόνου η αυτονομία θα είναι δυνατόν να φτάσει τα 400 χιλιόμετρα.

Ο όγκος της δεξαμενής αποθήκευσης του καυσίμου θα είναι ο ίδιος με τον όγκο ενός σημερινού ρεζερβουάρ βενζίνης. Η αυτονομία θα είναι η ίδια, παρά τη χαμηλή ενεργειακή περιεκτικότητα του υδρογόνου και της μεθανόλης έναντι της βενζίνης, λόγω της πολύ χαμηλότερης κατανάλωσης των ενεργειακών κυψελών (2,5 έως 3 φορές μικρότερη από τους κινητήρες εσωτερικής καύσης).

## 9.7 Διείσδυση στην Αγορά

Αρκετές εκατοντάδες επιδεικτικά **OKK** λειτουργούν παγκοσμίως συμπεριλαμβανομένων τριών λεωφορειών στο Λονδίνο που αποτελούν μέρος του έργου **'Clean Urban Transport for Europe'** το οποίο περιλαμβάνει 30 λεωφορεία και 10 πόλεις και χρηματοδοτείται από την ΕΕ.

## 9.8 Κινητήρες Εσωτερικής Καύσης με Υδρογόνο

Το  $H_2$  μπορεί επίσης να καεί σε μηχανές εσωτερικής καύσης (**MEK**) αντίστοιχες των βενζινοκινητήρων, οι οποίες όμως δεν παράγουν σχεδόν καθόλου αέριους ρύπους (εκτός από ελάχιστες ποσότητες που προκύπτουν από τα λιπαντικά).

Οι **MEK** υδρογόνου παρουσιάζουν κάποια από τα πλεονεκτήματα των **OKK** αλλά με τεχνολογία ήδη πιστοποιημένη και περισσότερο αποδεκτή από τους καταναλωτές.

Κάποιοι κατασκευαστές οχημάτων πιστεύουν ότι οι **MEK** υδρογόνου θα βοηθήσουν να καλυφθεί το κενό μέχρι το απώτερο μέλλον, που θα εισαχθούν τα **OKK**.

Αυτό θα γίνει δημιουργώντας ζήτηση για καύσιμο  $H_2$ , οδηγώντας στην ανάπτυξη υποδομής για ανεφοδιασμό που θα μπορεί να τροφοδοτεί μακροπρόθεσμα και τα **OKK**.

Η **BMW** επεκτείνει αυτόν τον συλλογισμό και πιστεύει ότι το μακροπρόθεσμο μέλλον ανήκει στις **MEK** υδρογόνου και όχι στα **OKK**. Όμως, οι περισσότεροι κατασκευαστές πιστεύουν ότι στο απώτερο μέλλον θα επικρατήσουν τα **OKK**, κυρίως γιατί είναι πολύ πιο αποδοτικά.

# Παράρτημα Ά

## 1.0 Οι Έλληνες αγνοούν το οικολογικό I.X.

Παρά την επιτυχία που συναντούν τα υβριδικά αυτοκίνητα διεθνώς, οι πωλήσεις στη χώρα μας παραμένουν ελάχιστες

**Του Γιάννη Ελαφρού**

Μήνες ολόκληρους περιμένουν στις ΗΠΑ για να παραλάβουν ένα φιλικό προς το περιβάλλον υβριδικό αυτοκίνητο, τη στιγμή που στην Ελλάδα οι πωλήσεις των οχημάτων αυτού του τύπου είναι αμελητέες.

Για μια ακόμα φορά, η τεχνολογική πρόοδος και η περιβαλλοντική ευαισθησία φαίνεται να προσπερνούν τη χώρα μας. Τη στιγμή που τα λεγόμενα υβριδικά αυτοκίνητα κατακτούν τις μεγαλύτερες αγορές του κόσμου και βγαίνουν αυτοκίνητα της χρονιάς (το **Prius** της **Toyota** για το 2005), στην Ελλάδα η τεχνολογία παραμένει σχεδόν άγνωστη. Κι αυτό, παρά το γεγονός ότι η ρύπανση στην ατμόσφαιρα της Αθήνας και των άλλων μεγάλων πόλεων είναι από τις μεγαλύτερες στην Ευρώπη. Και δυστυχώς, η πολιτεία δεν κάνει σχεδόν τίποτα για να προωθήσει τη φιλική προς το περιβάλλον τεχνολογία.

Αλλά τι είναι ένα υβριδικό όχημα; Είναι ένα αυτοκίνητο που διαθέτει δύο κινητήρες, ένα βενζινοκινητήρα και έναν ηλεκτροκινητήρα, οι οποίοι συντονίζονται αρμονικά μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Η μεγάλη του τεχνολογική καινοτομία βρίσκεται στο γεγονός ότι η μπαταρία που τροφοδοτεί τον ηλεκτροκινητήρα φορτίζεται πάνω στην κίνηση, από τον βενζινοκινητήρα και την τριβή των τροχών. Έτσι, το υβριδικό δεν αντιμετωπίζει τα προβλήματα των πρώτων ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Έχει δηλαδή μεγάλη αυτονομία, ευκολία ανανέωσης των καυσίμων (καίει βενζίνη), ταχύτητα και επιτάχυνση.

Η μεγάλη επιτυχία των υβριδικών αυτοκινήτων στην Αμερική, στην Ιαπωνία αλλά και στην Ευρώπη στηρίζεται στη μεγάλη μείωση της κατανάλωσης βενζίνης (που φθάνει έως και 40%), με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση των εκπομπών καυσαερίων και τη μακροπρόθεσμη οικονομική ελάφρυνση των χρηστών. Η μείωση οφείλεται στο γεγονός ότι σε μεγάλο μέρος της κίνησης του αυτοκινήτου μέσα στην πόλη και ειδικότερα στο ξεκίνημα (που γίνεται και η μεγαλύτερη

σπατάλη βενζίνης), δουλεύει μόνο ο ηλεκτροκινητήρας.

Όταν το όχημα χρειάζεται ενισχυμένη ιπποδύναμη τότε συνεργάζονται οι δύο κινητήρες. Ταυτόχρονα, μια σειρά προηγμένα συστήματα οδήγησης κάνουν το υβριδικό αυτοκίνητο μια ευχάριστη εμπειρία.

Στην πραγματικότητα, το υβριδικό αυτοκίνητο είναι το αναγκαίο ενδιάμεσο βήμα μέχρι να έρθει το αυτοκίνητο των στοιχείων καυσίμου, που θα κινείται με βάση το υδρογόνο. Μια εξέλιξη που όλα δείχνουν ότι θα χρειασθεί τουλάχιστον μια δεκαετία.

### **Δύο μοντέλα υπάρχουν στην ελληνική αγορά**

Η ανταπόκριση του κόσμου στις ανεπτυγμένες οικονομικά χώρες ξεπερνά τις προβλέψεις. Το Prius, το πρώτο υβριδικό που κυκλοφόρησε το 1997, έχει πουλήσει ήδη 200.000 αυτοκίνητα παγκοσμίως. Όχι πολλά συγκριτικά με άλλα μοντέλα, αλλά ενθαρρυντικά για μια νέα τεχνολογία.

Όπως λέει ο κ. Μιλτιάδης Τσοσκούνογλου, διευθυντής τομέα Προστασίας Περιβάλλοντος – Τεχνολογίας της **Toyota** Ελλάς, οι προβλέψεις της εταιρείας για τις παραγγελίες υβριδικών στην Ευρώπη, το έτος 2004, υπερκαλύφθηκαν.

Αντί για 5.000 αυτοκίνητα, χρειάστηκαν τελικά 7.500 κομμάτια. Αντίστοιχη είναι και η ανταπόκριση στα υβριδικά μοντέλα των άλλων εταιρειών.

Στην Ελλάδα όμως ακόμα βρισκόμαστε στο στάδιο της προσέγγισης της νέας τεχνολογίας. Ύστερα από τις επιτυχίες του εξωτερικού και τη διαφημιστική εκστρατεία των εταιρειών, αυξήθηκε ο κόσμος που ενδιαφέρεται για την υβριδική τεχνολογία. Ακόμα όμως φαίνεται ότι παραμένει στο επίπεδο του «ψαξίματος», καθώς οι πωλήσεις είναι ελάχιστες. Αυτή τη στιγμή στην ελληνική αγορά είναι διαθέσιμα το **Prius** της **Toyota** και το **Civic IMA** της **Honda**.

Πάντως, αν και μικρή η διείσδυση των υβριδικών αυτοκινήτων, έχουν καταφέρει να δημιουργήσουν φανατικούς φίλους. Ένας απ' αυτούς είναι ένας «αρμόδιος», ο υφυπουργός ΠΕΧΩΔΕ κ. Σταύρος Καλογιάννης. «Οδηγώ υβριδικό αυτοκίνητο και είμαι ιδιαίτερα ευχαριστημένος. Είναι εξαιρετικά εύχρηστο, αθόρυβο και με

ελάχιστη εκπομπή ρύπων, αφού η κατανάλωση βενζίνης ειδικά μέσα στο μπουτιλιάρισμα είναι σχεδόν μηδενική. Ταυτόχρονα είναι πολύ λειτουργικό, κλασικό οικογενειακό αυτοκίνητο, άνετο και πλήρως εξοπλισμένο». Η γνωριμία του κ. Καλογιάννη με τα υβριδικά έγινε όταν το ΥΠΕΧΩΔΕ προμηθεύτηκε μέσω διαγωνισμού δέκα αυτοκίνητα, πριν από μερικούς μήνες. Οι πρώτες εκτιμήσεις είναι πολύ θετικές.

### **Ανεπαρκή κίνητρα**

Αλλά γιατί δεν κινούνται στην αγορά; Ποια είναι τα εμπόδια, πέρα από το έλλειμμα πληροφόρησης; Το πρώτο είναι σίγουρα το οικονομικό, καθώς τα υβριδικά αυτοκίνητα στοιχίζουν περίπου 35% - 40% ακριβότερα από τα αντίστοιχα συμβατικά, όσο κι αν δεν είναι ακριβώς αντίστοιχα, τόσο από επιδόσεις όσο και από τεχνολογικό φινίρισμα.

Τα κίνητρα που έχει δώσει το κράτος (απαλλαγή από τέλος ταξινόμησης και τέλη κυκλοφορίας) παραμένουν ανεπαρκή.

Ο δεύτερος ανασταλτικός παράγοντας είναι η (λανθασμένη) εντύπωση πολλών οδηγών ότι τα υβριδικά υστερούν στο ζήτημα των επιδόσεων. Είναι χαρακτηριστική η εμπειρία ενός πωλητή της **Honda**, που ασχολείται με το **Civic IMA**. «Ο Έλληνας νοιάζεται μόνο για το γκάτζι και όχι για το κλίμα! Τουλάχιστον ακόμα. Όσο για τα οικονομικά, κοιτά το άμεσο και όχι τα μακροπρόθεσμα οφέλη από τη μείωση των εξόδων καυσίμων. Παρ' όλα αυτά το ενδιαφέρον είναι αυξανόμενο και σιγά σιγά σπάει ο πάγος».

Το ερώτημα είναι, αφού τα υβριδικά αυτοκίνητα μπορούν να συμβάλουν στην αντιμετώπιση της ρύπανσης στην Αθήνα και αλλού, γιατί δεν ενισχύονται με επιπλέον ουσιαστικά οικονομικά κίνητρα, γιατί δεν δίνουν οι κρατικές και οι δημοτικές υπηρεσίες το καλό παράδειγμα καλύπτοντας τις ανάγκες τους με υβριδικά οχήματα; Ο υφυπουργός ΠΕΧΩΔΕ τονίζει ότι «εμείς εισηγούμαστε σε υπερθετικό βαθμό τέτοια μέτρα». Οι οικονομικές αποφάσεις όμως δεν βγαίνουν από το ΥΠΕΧΩΔΕ...

Πάντως, αργά ή γρήγορα, κυβέρνηση και δήμοι θα πρέπει να αντιμετωπίσουν τη νέα τεχνολογία. Δεν είναι τυχαίο ότι όλες οι μεγάλες εταιρείες ετοιμάζονται να ρίξουν υβριδικά μοντέλα στην αγορά. Μάλιστα, οι αυτοκινητοβιομηχανίες μπαίνουν στη δύσκολη αγορά των τζιπ και των λεγόμενων σπορ αυτοκινήτων (SUV), όπως με το **Ford Escape Hybrid** ή το **Lexus RX 400 H** της **Toyota**, το οποίο θα διαθέτει τρεις ηλεκτροκινητήρες και ένα βενζινοκινητήρα! Σε αυτό το σημείο πάντως ασκείται κριτική στις εταιρείες, καθώς δεν κυκλοφορούν μικρά υβριδικά, κάτι που θα ήταν πιο λογικό, αφού μιλάμε για αυτοκίνητα πόλης και φιλικά προς το περιβάλλον. Αυτό είναι αποτέλεσμα και της μέχρι τώρα αδυναμίας της τεχνολογίας να μειώσει τον όγκο των εξαρτημάτων της, αλλά και του γεγονότος ότι τέθηκε ως στόχος η αμερικανική αγορά με τα τεράστια αυτοκίνητα. Εάν υπήρχαν διαθέσιμα μικρά υβριδικά η διείσδυση σε αγορές σαν την ελληνική θα ήταν σίγουρα μεγαλύτερη.

### **25-30% λιγότερη κατανάλωση από τα συμβατικά**

«Το **Prius** παρουσίασε μείωση της κατανάλωσης βενζίνης, σε κύκλο μέσα στο κέντρο της πόλης, έως και **50%!** Μάλιστα, σε ορισμένες συγκεκριμένες περιπτώσεις, όπως στην οδό Τσιμισκή με τη μεγάλη κίνηση, έκαιγε έως και τρεις φορές λιγότερη βενζίνη, σε σχέση με ένα συμβατικό καταλυτικό αυτοκίνητο τελευταίας τεχνολογίας. Σε κύκλο οδήγησης που περιλαμβάνει το κέντρο αλλά και την περιφερειακή, η κατανάλωση καυσίμων στο **Prius** είναι μειωμένη κατά **30%**, ενώ σε υπεραστικό κύκλο κατά **25%»**, λέει ο κ. Σάκης Τσιούτρας, συγκοινωνιολόγος και επιστημονικός συνεργάτης του Ινστιτούτου Μεταφορών, που εδρεύει στη Θεσσαλονίκη.

Τα «test drive» έγιναν στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος «**Immaculate Project**», που υλοποιεί το **IMET** –με επικεφαλής τον Δρ Ευάγγελο Μπεκιάρη, σε συνεργασία με μια σειρά φορείς.

### **«Μαύρο κουτί»**

Για να είναι τα αποτελέσματα πραγματικά αξιόπιστα, τοποθετήθηκε πάνω στο **Prius** ένα μαύρο κουτί, στο οποίο καταγράφονται όλες οι αντιδράσεις του οδηγού



και όλα τα στοιχεία της κίνησης του οχήματος. Τοποθετήθηκε επίσης ένας μετρητής καυσίμου, που μπορεί να μετρά στιγμή προς στιγμή την κατανάλωση καυσίμων. Ακριβώς πίσω από το υβριδικό ακολουθούσε ένα καταλυτικό αυτοκίνητο τελευταίας τεχνολογίας, με αντίστοιχους μετρητές, που αποτέλεσε το όχημα σύγκρισης.

Κατά τις δοκιμές το υβριδικό όχημα ανέδειξε όλα τα χαρίσματά του. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι σε μια διαδρομή 52 λεπτών, όπως καταγράφηκε σε ανακοίνωση του **IMET**, στα 29 λεπτά του μικρού αυτού ταξιδιού (δηλαδή στο 56% του συνολικού χρόνου) το **Prius** χρησιμοποίησε αποκλειστικά τον ηλεκτροκινητήρα του δηλαδή δεν υπήρχαν καθόλου εκπομπές καυσαερίων! Σε αυτό το χρονικό διάστημα διανύθηκε το 25% περίπου της συνολικής απόστασης των 20 χιλιομέτρων, με χρήση του ηλεκτροκινητήρα ή της ενέργειας που ανακτιόταν από τα φρένα! Η κατανάλωση γι' αυτή την αστική διαδρομή υπολογίστηκε σε 0,0692 λίτρα/χιλιόμετρο, πολύ μικρότερη εκείνης των αντίστοιχων συμβατικών οχημάτων.

## Οικολογική οδήγηση

Όπως τονίζει ο κ. Τσιούτρας κρίσιμο θέμα είναι η εκπαίδευση των οδηγών στην οικολογική οδήγηση. «Τα πλεονεκτήματα του υβριδικού αυτοκινήτου αξιοποιούνται πλήρως εάν οδηγούμε ήπια. Ήπιο ξεκίνημα, μαλακό φρενάρισμα, έτσι ώστε να μην αναγκάζουμε να μπει σε κίνηση ο βενζινοκινητήρας. Αλλά σε αυτό χρειάζεται εκπαίδευση των οδηγών», κάτι που αποτελεί στόχο σχετικού προγράμματος στο οποίο συμμετέχει το **IMET**.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν και τα ερωτηματολόγια που συγκέντρωσε το **IMET** από πολίτες σχετικά με τη γνώμη τους για τα υβριδικά. Το **52%** δήλωσε ότι θα αγόραζε σίγουρα ένα υβριδικό αυτοκίνητο, ενώ το **38%** μάλλον ναι.

Προϋπόθεση όμως μπαίνει το οικονομικό. Το **55%** θα το αγόραζε εάν είχε την ίδια τιμή, ενώ μόνο το **24%** είναι θετικό ακόμα και αν είναι ακριβότερο από τα συμβατικά.

«Το συμπέρασμα είναι ότι χρειάζονται πρόσθετα μέτρα οικονομικής στήριξης των υβριδικών, τόσο από το κράτος όσο και από τις εταιρείες», τονίζει ο κ. Τσιούτρας.

## **Βελτίωση επιδόσεων για την τεχνολογία υδρογόνου**

Στο αμερικανικό σαλόνι αυτοκινήτου **North America International Auto Show**, που έγινε πριν από ένα μήνα, η **General Motors** παρουσίασε το **Sequel**, ένα εντυπωσιακό φουτουριστικό αυτοκίνητο που κινείται με στοιχεία καυσίμου με βάση το υδρογόνο. Ο αμερικανικός κολοσσός, παρουσιάζοντας το μοντέλο του, τόνισε ότι πέτυχε ιδιαίτερα σημαντική βελτίωση στις επιδόσεις των αυτοκινήτων υδρογόνου. Το **Sequel** μπορεί να καλύψει 480 χιλιόμετρα με ένα φορτίο υδρογόνου, ενώ πιάνει τα 100 χιλιόμετρα σε λιγότερο από 10 δευτερόλεπτα. Η αμέσως προηγούμενη γενιά αυτοκινήτων υδρογόνου της ίδιας εταιρείας είχαν αυτονομία 270-400 χλμ. και έφταναν τα 100 χλμ. ταχύτητα σε 12-16 δευτερόλεπτα. Αντίστοιχες εμφανίσεις αυτοκινήτων υδρογόνου σε εκθέσεις υπάρχουν από όλες τις μεγάλες εταιρείες. Μη βιαστείτε να πανηγυρίσετε. Ωραία για επιδείξεις και για σαλόνια, αλλά τα αυτοκίνητα υδρογόνου έχουν ακόμη να διανύσουν πολύ δρόμο μέχρι να βγουν στον... δρόμο. Η ίδια η **General Motors** δεν τοποθετεί την εμφάνιση αυτοκινήτων που κινούνται με στοιχεία καυσίμου νωρίτερα από το τέλος της δεκαετίας.

Παρά τα σημαντικά βήματα που έγιναν στην τεχνολογία αυτοκινήτων που κινούνται με υδρογόνο, κρίσιμα προβλήματα παραμένουν. Το πρώτο είναι το κόστος της κατασκευής. Η **General Motors** υποστήριξε, για παράδειγμα, ότι το **Sequel** είναι δέκα φορές ακριβότερο από το αντίστοιχο συμβατικό. Από πολλούς αναλυτές όμως, ακόμα και αυτό το υψηλό κόστος θεωρείται ιδιαίτερα μετριοπαθές. Ο αντίλογος είναι ότι σε συνθήκες μαζικής παραγωγής το πραγματικό κόστος διαμορφώνεται σημαντικά χαμηλότερα... Βέβαια, η προσπάθεια μείωσης του κόστους είναι το αντικείμενο αυτήν τη στιγμή ενός παγκόσμιου επιστημονικού και επιχειρηματικού σαφάρι, όπου χιλιάδες ερευνητές αναζητούν τα κατάλληλα υλικά, που θα αυξήσουν την αποδοτικότητα των στοιχείων καυσίμου, μειώνοντας ταυτόχρονα το κόστος.

## Ο εφοδιασμός

Το δεύτερο μεγάλο πρόβλημα είναι το θέμα του δικτύου εφοδιασμού των οχημάτων με υδρογόνο. Αυτήν τη στιγμή υπάρχουν στις ΗΠΑ ελάχιστα «υδρογονάδικα», μετρημένα στα δάκτυλα του ενός χεριού. Πρόσφατη μελέτη υπολόγισε ότι για να καλυφθούν οι ανάγκες σε υδρογόνο 1.000.000 αυτοκινήτων, που θα κυκλοφορούν στις εκατό μεγαλύτερες πόλεις των ΗΠΑ με το **70%** του πληθυσμού, θα χρειασθούν 12.000 σταθμοί πώλησης υδρογόνου. Το κόστος κατασκευής νέων ή μετατροπής παλιών πρατηρίων εκτιμάται σε 12 δισ. δολάρια.

Όσο μεγάλο και αν φαίνεται το κονδύλι των 12 δισ. δολαρίων είναι αισθητά μικρότερο από τα 200 δισ. δολαρίων που υπολογίζεται ότι είναι το κόστος των αναγκαίων υποδομών στις ΗΠΑ για πετρέλαιο και κάρβουνο, μέχρι το 2025.

Του Γιάννη Ελαφρού-Από την Καθημερινή

## 2.0

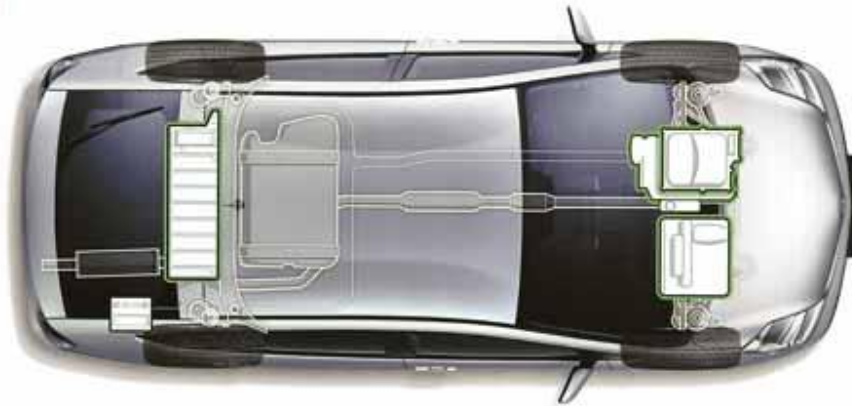
## ΤΟ ΘΕΜΑ

### ΜΕΙΩΝΟΥΝ ΤΟΥΣ ΡΥΠΟΥΣ ΕΩΣ 40%

Τα υβριδικά αυτοκίνητα, πρόκληση για τη νέα κυβέρνηση

Του ΓΙΑΝΝΗ ΕΛΑΦΡΟΥ

Μια ανάσα στους κατοίκους της Αθήνας, της Θεσσαλονίκης και των άλλων μεγαλουπόλεων, θα ήταν η αντικατάσταση των δεκάδων χιλιάδων κρατικών αυτοκινήτων και ταξί με υβριδικά, τα οποία μειώνουν έως και 40% την εκπομπή ρύπων. Η κίνηση αυτή θα μπορούσε να συνοδευτεί με παροχή κινήτρων στους ιδιώτες για αντικατάσταση των αυτοκινήτων τους με αυτά της νέας τεχνολογίας.



### Η ΠΡΟΤΑΣΗ ΤΟΥ «ΟΙΚΟ» ΑΝΑΣΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΘΗΝΑ

Η Αθήνα είναι μία από τις πιο μολυσμένες πόλεις της Ευρώπης. Στη μάχη κατά του νέφους δεν έχουμε την πολυτέλεια να αφήσουμε αχρησιμοποίητο κανένα όπλο. Ένα από αυτά είναι τα υβριδικά αυτοκίνητα. Διαθέτουν δύο κινητήρες (έναν

αποδοτικό βενζινοκινητήρα και ένα ισχυρό ηλεκτροκινητήρα), που συνδυάζονται αρμονικά, ενώ επανακτούν ενέργεια μέσω των φρένων. Έτσι μειώνουν δραστικά την κατανάλωση, άρα και την εκπομπή ρύπων.

Το ΟΙΚΟ παίρνει την πρωτοβουλία να προτείνει σε όλους τους αρμόδιους (κυβέρνηση, δήμους, ενώσεις επαγγελματιών κ.ά.) τη λήψη αποφασιστικών μέτρων σε τρεις συγκεκριμένους τομείς για την προώθηση της χρήσης υβριδικών αυτοκινήτων:

α) Να δοθούν αναβαθμισμένα οικονομικά κίνητρα για την αγορά υβριδικών αυτοκινήτων.

β) Να αντικατασταθεί σταδιακά ο στόλος των αυτοκινήτων του Δημοσίου από υβριδικά.

γ) Να εκπονηθεί σχέδιο για την υβριδική ανανέωση των ταξί.



## **ΤΑ ΚΡΑΤΙΚΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΝΑ ΔΩΣΟΥΝ ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. ΚΙΝΗΤΡΑ ΣΕ ΙΔΙΩΤΕΣ ΚΑΙ ΤΑΞΙ.**

1. Τα υβριδικά αυτοκίνητα περιορίζουν έως και 40% τις εκπομπές των ρύπων θερμοκηπίου, σε σύγκριση με τα καλοδιατηρημένα καταλυτικά αυτοκίνητα, ειδικά μέσα σε συνθήκες πόλης.
2. Καθώς η τεχνολογία της υβριδικής αυτοκίνησης είναι νέα, τα αυτοκίνητα αυτού του τύπου είναι πολύ ακριβότερα από τα αντίστοιχα συμβατικά. Υπολογίζεται ότι χρειάζονται έως 7 χρόνια για να καλυφθεί η διαφορά της αγοραστικής τιμής από τη μειωμένη κατανάλωση καυσίμων. Γι' αυτό είναι απαραίτητη η θέσπιση σημαντικών οικονομικών κινήτρων από την πολιτεία.
3. Τα ισχύοντα στην Ελλάδα κίνητρα (απαλλαγή από τα τέλη ταξινόμησης και κυκλοφορίας και καθημερινή είσοδος στο δακτύλιο) είναι ανεπαρκή.
4. Δεν αδιαφορούμε για το γεγονός ότι κάποια ποσά θα «χαθούν» από τα κρατικά ταμεία λόγω των οικονομικών κινήτρων υπέρ των υβριδικών. Γνωρίζουμε όμως ότι το συνολικό κοινωνικό κόστος από τη ρύπανση των αυτοκινήτων είναι πολύ μεγαλύτερο και μάλιστα πληρώνεται απ' όλους μας.

5. Στην προώθηση της υβριδικής τεχνολογίας πολύ σημαντικό ρόλο μπορούν να παίξουν τα αυτοκίνητα του ευρύτερου κρατικού τομέα (που ανέρχονται σε δεκάδες χιλιάδες) και των δήμων. Ο διαγωνισμός που έχει προκηρύξει το ΥΠΕΧΩΔΕ για την πιλοτική απόκτηση πέντε υβριδικών αυτοκινήτων είναι ένα βήμα, αλλά εξαιρετικά διστακτικό.

6. Η αντικατάσταση σημαντικού μέρους των 18.000 ταξί που κυκλοφορούν στην Αθήνα από υβριδικά θα αποτελέσει πολύ σημαντική ανάσα. Οι αυτοκινητιστές των ταξί, με συνδικαλιστές των οποίων επικοινωνήσε το ΟΙΚΟ, αν και αντιμετωπίζουν με επιφύλαξη ακόμα τη νέα τεχνολογία («κάτσε να δούμε τα αυτοκίνητα πρώτα»), δεν είναι αρνητικοί στην προώθηση πιο «πράσινης» τεχνολογίας, αρκεί να υπάρχει η κατάλληλη υποστήριξη.

7. Τα υβριδικά αυτοκίνητα κατακτούν μερίδιο της αγοράς στην Ιαπωνία, στις ΗΠΑ και στην Ευρώπη και ενισχύονται από κρατικά περιβαλλοντικά προγράμματα.

8. Αν στο παρελθόν μπορεί να υπήρχαν επιφυλάξεις στην ενίσχυση των υβριδικών, αφού δεν ήταν πολλές οι εταιρείες που διέθεταν τέτοια μοντέλα (στην Ελλάδα μόνο μία εταιρεία εισήγαγε υβριδικό αυτοκίνητο), σήμερα όλες οι μεγάλες εταιρείες ετοιμάζονται να ρίξουν στην αγορά τα δικά τους υβριδικά. Η επιλογή λοιπόν είναι υπέρ μιας νέας τεχνολογίας και όχι υπέρ μιας συγκεκριμένης εταιρείας.

9. Η απάντηση στα σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα, αλλά και στα κοινωνικά - πολιτιστικά αδιέξοδα που δημιουργεί η απόλυτη βασιλεία του Ι.Χ., είναι ένας διαφορετικός τρόπος ζωής, που θα έχει στο κέντρο του τον άνθρωπο (και όχι το αυτοκίνητο), τον πεζό και τον χρήστη μέσω μιας μαζικής μεταφοράς. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι είμαστε αδιάφοροι απέναντι στα αυτοκίνητα που κυκλοφορούν σήμερα. Τα υβριδικά αυτοκίνητα αποτελούν ένα σαφέστατο βήμα προόδου, με βάση τα περιβαλλοντικά κριτήρια.

## Γιατί πρέπει και πώς μπορεί το Υπουργείο Οικονομικών να επιδοτήσει τα υβριδικά

Μια ενδιαφέρουσα πρόταση για την παροχή κινήτρων για τη διάδοση των υβριδικών (και γενικότερα των φιλικών προς το περιβάλλον) αυτοκινήτων έχει καταθέσει στα τέλη του 2002, ο κ. Διονύσιος Νέγκας, από το Ελληνικό Ινστιτούτο Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων (ΕΛ.ΙΝ.Η.Ο.). Ιδιαίτερη σημασία, εκτός από την ίδια την πρόταση, έχει και η λογική της. Συγκεκριμένα, η πρόταση περιλαμβάνει:

- Το 30% της αξίας του αυτοκινήτου νέας τεχνολογίας να εκπίπτει από το φορολογητέο εισόδημα σε 3 χρόνια (10% κάθε χρόνο).
- Επιστροφή του ΦΠΑ που αντιστοιχεί στο 30% του τιμολογίου αγοράς.
- Απαλλαγή από κάθε κυκλοφοριακό περιοριστικό μέτρο.
- Ειδικά για την Αθήνα, επιδότηση αντικατάστασης με αυτοκίνητο υβριδικό ή ηλεκτρικό υπερηλίκου αυτοκινήτου (άνω των 15 ετών) με ποσό 1.500 ευρώ.

Όσον αφορά τον οικονομικό υπολογισμό αυτής της πρότασης, μέσα σε πέντε χρόνια θα έχουν αγοραστεί 83.900 αυτοκίνητα φιλικά προς το περιβάλλον, ενώ θα έχουν αποσυρθεί 60.800 παλιά οχήματα.

Ο κ. Νέγκας υπολογίζει τις συνολικές απώλειες του κρατικού προϋπολογισμού (με τιμές εποχής) σε 245 εκατ. ευρώ. Πιο συγκεκριμένα: Φορολογικές απαλλαγές 79 εκατ. ευρώ, επιδοτήσεις απόσυρσης 91 εκατ. ευρώ και επιστροφές ΦΠΑ 75 εκατ. ευρώ.

Όπως πολύ σωστά παρατηρεί ο κ. Νέγκας, οι επιστροφές ΦΠΑ δεν αποτελούν χασούρα, αφού δεν θα είχαν εισπραχθεί εάν είχαν αγοραστεί (φθηνότερα κατά 30%) συμβατικά αυτοκίνητα, στη θέση των υβριδικών. Άρα καθαρό μείον για το κράτος 170 εκατ. ευρώ.

Ποια θα είναι τα οφέλη; Το περιβαλλοντικό είναι ξεκάθαρο. Τα 83.900 καθαρότερα αυτοκίνητα θα καταναλώνουν σε ετήσια βάση 30.000 λιγότερο καύσιμα, μειώνοντας την ποσότητα του ετησίως παραγόμενου διοξειδίου του άνθρακα κατά 72.000 τόννους. Η ποσότητα αυτή υπολογίζεται περίπου στο 2%



του συνολικού παραγόμενου όγκου διοξειδίου του άνθρακα στην Αθήνα. Σίγουρα δεν είναι πολύ, αλλά αντιστρέφει την τάση.

Υπάρχει όμως και οικονομικό όφελος. Όπως σημειώνει ο κ. Νέγκας, στηριζόμενος σε ιταλικές και αμερικανικές μελέτες, κάθε υβριδικό αυτοκίνητο που αντικαθιστά μια «σακαράκα» εξοικονομεί στον κύκλο ζωής του για τη δημόσια οικονομία ένα ποσό 25.000 ευρώ, το οποίο θα διετίθετο για αποκατάσταση ζημιών και προβλημάτων δημόσιας υγείας, λόγω ρύπανσης.

Ακόμα και με πιο μετριοπαθείς υπολογισμούς, που η εξοικονόμηση αυτή φτάνει τα 6.400 ευρώ, το πραγματικό όφελος από την αντικατάσταση 60.000 υπέργηρων αυτοκινήτων θα έφτανε τα 384 εκατ. ευρώ.

Πρόκειται για ένα παράδειγμα που αποδεικνύει ότι η οικονομία του περιβάλλοντος είναι πολύ πιο φιλική προς την... κοινωνία, απ' ό,τι φαίνεται με την πρώτη ματιά.

### **Τι απάντησαν στην πρόταση του «ΟΙΚΟ»**



**Σταύρος Ελ. Καλογιάννης, Υφυπουργός ΠΕΧΩΔΕ**

**Αξίζει να εξετασθεί σε πειραματικό στάδιο**

Το υβριδικό αυτοκίνητο έχει σχεδόν μηδενικές εκπομπές ρύπων, καθώς ο ηλεκτροκινητήρας του αποδίδει το μέγιστο της ροπής του από σχεδόν μηδενικούς ρυθμούς περιστροφής. Ενδείκνυται επομένως για κίνηση με χαμηλές ταχύτητες, κυρίως μέσα στην πόλη, όταν λειτουργεί μόνο ο ηλεκτροκινητήρας οπότε το αυτοκίνητο λειτουργεί αθόρυβα και χωρίς ρύπους.

Η πόλη του Reggio Emilia αποτελεί ένα πολύ ενδιαφέρον παράδειγμα στον τομέα. Οι Αρχές της δεσμεύτηκαν στην κατεύθυνση της φιλικής προς το περιβάλλον μετακίνησης και ευνοείται η μετατροπή του στόλου όλων των οχημάτων των δημοτικών υπηρεσιών, καθώς και η χρήση των καθαρών οχημάτων στις αστικές περιοχές. Εδώ και 3 χρόνια γίνεται στην πόλη αυτή των 150.000 κατοίκων προσπάθεια μείωσης της κυκλοφορίας των συμβατικών οχημάτων στις αστικές περιοχές. Με τη βοήθεια οικονομικών κινήτρων έχει εφαρμοστεί μία «Πολιτική Ηλεκτρικής Μετακίνησης».

Πρόκειται ασφαλώς για παράδειγμα που αξίζει να εξεταστεί, σε πειραματικό στάδιο στην αρχή, στις ελληνικές πόλεις.

## **ΝΤΟΡΑ ΜΠΑΚΟΓΙΑΝΝΗ, Δήμαρχος Αθηναίων**

### **Προνόμια για τους κατόχους υβριδικών στα πάρκινγκ**

Η τεχνολογία των υβριδικών αυτοκινήτων, των αυτοκινήτων εναλλακτικής τεχνολογίας, μπορεί να αποτελέσει μια ουσιαστική λύση στην περιβαλλοντική ρύπανση της Πόλης των Αθηνών, η οποία σε μεγάλο βαθμό οφείλεται στο αυτοκίνητο.

Ως Δήμαρχος Αθηναίων, σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και την αρμόδιο επίτροπο κ. Παλάθιο, προωθήσαμε την ένταξη του Δήμου Αθηναίων στο πρόγραμμα CUTE της επιτροπής για την πιλοτική εφαρμογή της κίνησης των λεωφορείων με καύσιμο υδρογόνου.



Είναι δεδομένο ότι η παρέμβαση της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, ακόμη και του Δήμου Αθηναίων, που είναι ο πρώτος δήμος της χώρας στη χάραξη της πολιτικής για το αυτοκίνητο, για την κίνηση στις πόλεις και για τη στήριξη εναλλακτικών πολιτικών, με το υπάρχον νομοθετικό πλαίσιο, είναι αδύνατη.

Με το υφιστάμενο καθεστώς οι αποφάσεις για τα θέματα αυτά είναι αποκλειστική αρμοδιότητα της κεντρικής εξουσίας και οι δυνατότητες του Δήμου να ασκήσει πολιτική είναι περιορισμένες.

Ο Δήμος Αθηναίων, προσπαθώντας να αξιοποιήσει τα καινούργια βήματα που έχουν γίνει στην τεχνολογία των υβριδικών αυτοκινήτων εξετάζει τις δυνατότητες που έχει για να προμηθευτεί αυτοκίνητα αυτής της τεχνολογίας -αν και στις διαδικασίες των προμηθειών για το Δημόσιο που ισχύουν σήμερα δεν προβλέπεται ειδικό καθεστώς αξιολόγησης που να τα καθιστά πιο ανταγωνιστικά- όπως επίσης θα εξετάσει στην μελλοντική πολιτική οργανωμένης στάθμευσης, προνόμια που μπορεί να δώσει στους κατόχους αυτοκινήτων νέας τεχνολογίας.

**Χρήστος Ζερεφός, Γραμματέας της  
Παγκόσμιας Εταιρείας Οζοντος**



**Μεταβατικό, αλλά απαραίτητο βήμα**

«Σε λίγο καιρό θα οδηγώ **Prius**, γιατί το θεωρώ προς το συμφέρον τόσο του παγκόσμιου περιβάλλοντος, όσο και για τον εαυτό μου», δηλώνει στο ΟΙΚΟ, ο καθηγητής Χρήστος Ζερεφός, γραμματέας της Παγκόσμιας Εταιρείας Όζοντος και ένας από τους πιο γνωστούς Έλληνες καθηγητές, που είναι «στρατευμένοι» στην υπόθεση της πάλης κατά του φαινομένου του θερμοκηπίου.

«Σε πόλεις όπως η Αθήνα, με βεβαρημένο κυκλοφοριακό πρόβλημα, το ζήτημα της χρήσης φιλικών προς το περιβάλλον αυτοκινήτων είναι εξαιρετικά κρίσιμο», τονίζει. «Αλλά και το οικονομικό όφελος, από τη μείωση κατανάλωσης καυσίμων, δεν είναι αμελητέο».

Για τον κ. Ζερεφό τα υβριδικά αυτοκίνητα είναι μια μεταβατική κατάσταση στην πορεία προς το αυτοκίνητο υδρογόνου. Αλλά είναι ένα εξαιρετικά απαραίτητο βήμα, καθώς έχουν πολύ μικρότερη κατανάλωση καυσίμων, εκπέμπουν πολύ λιγότερους ρύπους, ενώ υπογραμμίζει και ένα επιπλέον στοιχείο: την εξαφάνιση σχεδόν της ηχορύπανσης, που αποτελεί σημαντικό παράγοντα υποβάθμισης του περιβάλλοντος στην Αθήνα. Ο κ. Ζερεφός επικροτεί την πρόταση αντικατάστασης μεγάλου μέρους του στόλου των ταξί και των δημόσιων αυτοκινήτων από υβριδικά αυτοκίνητα και προειδοποιεί: «Να μην εφησυχάζουμε. Το φωτοχημικό νέφος δεν έχει φύγει από την πρωτεύουσα. Ιδιαίτερος κίνδυνος είναι τα αιωρούμενα σωματίδια. Πρέπει να πάρουμε μέτρα».

### **Το Prius μειώνει έως 45% τις εκπομπές**

«Το **Prius** επιτυγχάνει μείωση των εκπομπών 45% - 50% σε σχέση με σύγχρονα καταλυτικά αυτοκίνητα, σε διαδρομές μέσα στο κέντρο της Θεσσαλονίκης και με μοτιλιάρισμα.

Σε κίνηση εκτός πόλης η μείωση των ρύπων κινείται μεταξύ 25% - 30%. Δεν πρόκειται για αυθαίρετα συμπεράσματα, αλλά για συγκεκριμένα αποτελέσματα ερευνητικού προγράμματος του Ινστιτούτου Μεταφορών, το οποίο έβαλε το **Prius** κυριολεκτικά στο μικροσκόπιο. Η παραπάνω εκτίμηση ανήκει στον δρ Φώτη Στεργιόπουλο, τεχνικό υπεύθυνο του προγράμματος «**Immaculate Project**», που εκπονείται σε συγχρηματοδότηση της Ε.Ε. και επικεφαλής τον δρ Ευάγγελο Μπεκιάρη.

«Δεν σας κρύβουμε ότι ήμαστε δύσπιστοι απέναντι στους ισχυρισμούς της **Toyota**», μας λέει ο κ. Στεργιόπουλος. Για το σκοπό αυτόν εφάρμοσαν ένα πολύ ακριβές πείραμα. «Τοποθετήσαμε πάνω στο **Prius** ένα μαύρο κουτί, στο οποίο καταγράφονται όλες οι αντιδράσεις του οδηγού και όλα τα στοιχεία της κίνησης του οχήματος. Βάλαμε επίσης ένα μετρητή καυσίμου, που μπορεί να μετράει δυναμικά, στιγμή προς στιγμή, την κατανάλωση. Χρησιμοποιήσαμε τυχαίους οδηγούς, για να μην υπάρχει δυνατότητα προσαρμογής στη χρήση. Ακριβώς πίσω από το Prius ακολουθούσε ένα καταλυτικό αυτοκίνητο τελευταίας τεχνολογίας, με αντίστοιχους μετρητές. Πραγματοποιήσαμε διαδρομές στο κέντρο της πόλης, στα προάστια, αλλά και τελείως έξω απ' αυτήν».

Ποια ήταν τα αποτελέσματα; Ας δούμε μια συγκεκριμένη διαδρομή 52 λεπτών, όπως καταγράφηκε σε μια ανακοίνωση του IMET. Τα 29 λεπτά αυτού του ταξιδιού (δηλαδή το 56% του συνολικού χρόνου) χρησιμοποιήθηκε αποκλειστικά ο ηλεκτροκινητήρας, δηλαδή δεν υπήρχαν καθόλου εκπομπές καυσαερίων! Σε αυτό το χρονικό διάστημα διανύθηκε το 25% περίπου της συνολικής απόστασης των 20 χιλιομέτρων, με χρήση του ηλεκτροκινητήρα ή της ενέργειας που ανακτιόταν από τα φρένα! Η κατανάλωση γι' αυτήν την αστική διαδρομή υπολογίστηκε σε 0,0692 λίτρα / χιλιόμετρο, πολύ μικρότερη εκείνης των αντίστοιχων συμβατικών οχημάτων. «Το **Prius 1**, τεχνολογίας 1997, που συγκρινόταν με αυτοκίνητα του 2003». Το **Prius 2**, που μόλις έχει έρθει, πρέπει να έχει ακόμα καλύτερα αποτελέσματα. «Ολοκληρωμένα συμπεράσματα θα έχουμε στο τέλος του 2004», λέει ο κ. Στεργιόπουλος, τονίζοντας ότι ο δρόμος της νέας τεχνολογίας πρέπει να ανοίξει.

## Οδηγήσαμε το νέο Prius



Οδηγήσαμε το νέο **Prius** και αισθανθήκαμε το άγγιγμα της τεχνολογικής προόδου, όταν προσπαθεί να είναι φιλική προς το περιβάλλον. Το νέο **Prius** έχει πολλές καινοτομίες και βελτιώσεις σε σχέση με το πρώτο μοντέλο. Όχι μόνο στην εμφάνισή του (εξωτερική και εσωτερική), που το κάνει κυριολεκτικά αγνώριστο, προς το καλύτερο. Το σημαντικό είναι ότι το υβριδικό σύστημα εξελίχθηκε. Η εταιρεία παρουσιάζει πλέον το **Toyota Hybrid Synergy Drive**. Βάση του ένας ενισχυμένος ηλεκτροκινητήρας (400 Nm από τις 0 - 1.200 στροφές), ισχυρότερος από τους περισσότερους κινητήρες εσωτερικής καύσης 1 - 1,2 λίτρων, που μπορεί πια να αναλαμβάνει ακόμα πιο ενεργητικό ρόλο, αναδεικνυόμενος στο «πρώτο βιολί» μεταξύ των δύο κινητήρων, κάτι που δεν συναντάς στα άλλα υβριδικά αυτοκίνητα. Βελτιώθηκε επίσης η μπαταρία, αλλά και ο βενζινοκινητήρας του 1,5 λίτρου, καθώς και οι μεταξύ τους συνδέσεις.

Χωρίς αμφιβολία, βέβαια, το πιο ισχυρό στοιχείο του **Prius** είναι η μεγάλη μείωση στην κατανάλωση καυσίμων, με αποτέλεσμα σημαντικά λιγότερους ρύπους. Σύμφωνα με τα στοιχεία της εταιρείας, η οδήγηση ενός **Prius**, για έναν οδηγό που διανύει 20.000 χιλιόμετρα το χρόνο, σημαίνει ένα τόννο λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, σε σχέση με τα άλλα αυτοκίνητα της

κατηγορίας του. Επίσης, οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου είναι 96% λιγότερες από τα επίπεδα ενός πετρελαιοκινητήρα τελευταίων προδιαγραφών. Συνολικά, το **Prius** εκπέμπει 32% λιγότερο CO<sub>2</sub>, ενώ όταν κινείται μέσα στην πόλη και σε μπουτιλνάρια, η μείωση είναι ακόμα σημαντικότερη. Για πρώτη φορά υπάρχει δυνατότητα επιλογής αποκλειστικά της ηλεκτρικής οδήγησης για μέσα στην πόλη. Αλλά και ο ίδιος ο βενζινοκινητήρας του **Prius** είναι εξαιρετικά αποδοτικός, μειώνοντας τους εκπεμπόμενους ρύπους. Το **Prius** είναι επίσης το πρώτο αυτοκίνητο της Toyota που δεν χρησιμοποιεί βινυλοχλωρίδιο στις καλωδιώσεις του.

Το **Prius** είναι το αυτοκίνητο του αυτοματισμού. Εκτός από το αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων, αυτόματα γίνεται και ο συνδυασμός των δύο μηχανών του και της μπαταρίας (μέσω υπολογιστή). Το «θαύμα» της εξοικονόμησης και της διαχείρισης ενέργειας ξετυλίγεται μπροστά στα μάτια μας, καθώς σε μια οθόνη LCD στο ταμπλό του αυτοκινήτου εμφανίζεται παραστατικά η κίνηση της ενέργειας σε κάθε στιγμή. Στην ίδια οθόνη εμφανίζονται ακόμα όλες οι ρυθμίσεις του αυτοκινήτου, οδηγίες ταξιδιού και λειτουργίες **Internet blue tooth**. Το νέο **Prius** ξεκινάει αυτόματα, χωρίς γκάζι. Τοποθετώντας απλώς κατάλληλα ένα λεβιέ δίνετε εντολή για το εάν θα κινηθεί εμπρός ή πίσω! Παρά τους τόσους αυτοματισμούς δεν χάνεται η γοητεία της οδήγησης. Είτε οδηγώντας αθόρυβα στην πόλη είτε επιταχύνοντας με τη χρήση και των δύο μηχανών του (με έξτρα ενίσχυση από την μπαταρία) είναι μια ξεχωριστή εμπειρία.

Παρά τα θετικά του σημεία υπάρχει ακόμα ένα μεγάλο εμπόδιο στη διάδοσή του: τα 25.000 ευρώ που κοστίζει. Όσο κι αν η μείωση του κόστους καυσίμων είναι σημαντική, αν δεν μειωθεί η τιμή δύσκολα θα δούμε πολλά **Prius** στους ελληνικούς δρόμους.

## Υβριδικά δεν βγάζει μόνον η Toyota.

Τα υβριδικά αυτοκίνητα βγαίνουν από το περιθώριο και αναδεικνύονται σε δυναμικά ανερχόμενο κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας σε παγκόσμιο επίπεδο. Όχι μόνο στην Ιαπωνία, όπου η Toyota έχει ήδη προπωλήσει την παραγωγή των επόμενων μηνών. Αλλά και στις ΗΠΑ, όπου το βενζινο-ηλεκτρικό υβριδικό **Prius** της **Toyota** αναδείχθηκε αυτοκίνητο της χρονιάς, τον Δεκέμβριο του 2003. Στη χώρα όπου τα αυτοκίνητα καταπίνουν καύσιμο σαν τον αχόρταγο Γαργαντούα, η προτίμηση σε ένα «οικολογικό αυτοκίνητο» αποτελούσε τομή. Η απόφαση αυτή όμως αποτύπωνε κάποιες τάσεις της αμερικανικής αγοράς.

Έτσι, τα υβριδικά βγήκαν από την παρανομία. Η **Toyota** υπολογίζει να πουλήσει 130.000 **Prius** μέσα στο 2004. Αν και πρόκειται για ένα μικρό ποσοστό των συνολικών πωλήσεων της (6,8 εκατομμύρια αυτοκίνητα το 2003) είναι σίγουρα ένα καλό βήμα για μια μη συμβατική τεχνολογία.

Όλες οι μεγάλες αυτοκινητοβιομηχανίες ετοιμάζονται να ρίξουν στην αγορά τέτοια μοντέλα. Υποχρεώνονται σε αυτήν την προσαρμογή και από τα όλο και χαμηλότερα όρια εκπομπής καυσαερίων που θεσπίζονται, σε Ευρώπη και ΗΠΑ.

Στις αρχές του 21ου αιώνα, οι αμερικανικές πολυεθνικές ακύρωσαν τα προγράμματα που είχαν καταστρώσει για την παραγωγή υβριδικών, γοητευμένες από το μέλλον του αυτοκινήτου υδρογόνου. Αλλά καθώς η εμφάνιση τέτοιων αυτοκινήτων, σε λογικές τιμές, δεν αναμένεται πριν από 5 - 10 χρόνια και βλέποντας την επιτυχία των ανταγωνιστών τους από την Ιαπωνία, αναγκάστηκαν σε υβριδική στροφή.

Η **Ford** και η **General Motors** αγόρασαν από την **Toyota** τμήματα της πρωτοπόρας υβριδικής τεχνολογίας και ετοιμάζουν τα δικά τους μοντέλα. Η **General Motors** θα ρίξει στην αγορά ένα εκατομμύριο υβριδικά το 2007, χρονιά που υπολογίζεται να κινούνται τουλάχιστον 250.000 τέτοια οχήματα στις ΗΠΑ.

Όπως τα πρώτα αδύνατα ηλεκτρικά αυτοκίνητα έδωσαν ιδέες για τα υβριδικά, έτσι και τα βενζινο-ηλεκτρικά θεωρούνται ο ενδιάμεσος σταθμός για τα αυτοκίνητα υδρογόνου με στοιχεία καυσίμου. Το επόμενο βήμα ήδη σχεδιάζεται. Στην έκθεση αυτοκινήτου στη **Ναγκόγια** της Ιαπωνίας, στα τέλη του 2003, η Toyota παρουσίασε τρία νέα υβριδικά μοντέλα. Τα δύο ήταν βενζινο-ηλεκτρικά. Το τρίτο όμως, το **Fine-N**, συνδύαζε στοιχεία καυσίμου υδρογόνου (αντί για μηχανή εσωτερικής καύσης) και ηλεκτροκινητήρα. Έτσι δεν είναι λίγοι εκείνοι



που πιστεύουν ότι θα έχουμε μια μεσοβασιλεία των υβριδικών, πριν από την αυτοκρατορία του υδρογόνου...

### Επιδοτούνται γενναία στην Ευρώπη

- Στην Αυστρία, ο Φόρος Προστιθεμένης Αξίας μειώνεται στο μισό. Επίσης, υπάρχει επιδότηση μέχρι 15%, απαλλαγή από το τέλος ταξινόμησης και τα τέλη κυκλοφορίας, κυκλοφοριακές διευκολύνσεις και μειωμένα ασφάλιστρα.
- Στην Ιταλία επιδοτούνται μέχρι και το 65% της διαφοράς τιμής. Απαλλάσσονται επίσης από τα τέλη ταξινόμησης και κυκλοφορίας.
- Στην Ολλανδία έχουν απαλλαγεί πλήρως από τη φορολογία, γεγονός που σημαίνει ότι είναι φθηνότερα περίπου 7.000 - 8.000 ευρώ. Επίσης, προβλέπεται επιπλέον μειωμένος ΦΠΑ και απαλλαγή από τέλη κυκλοφορίας.
- Στο Βέλγιο, τα κίνητρα περιλαμβάνουν επιδότηση μέχρι 4.000 ευρώ και κυκλοφοριακές διευκολύνσεις.
- Στη Γαλλία, τα κίνητρα περιλαμβάνουν επιδότηση μέχρι 3.800 ευρώ, απαλλαγή από τέλη κυκλοφορίας και κυκλοφοριακές διευκολύνσεις.
- Στη Βρετανία πληρώνουν μειωμένους φόρους, ενώ παρέχεται δωρεάν πρόσβαση στο δακτύλιο του Λονδίνου.
- Στη Σουηδία υπάρχει ολοκληρωμένο πενταετές πρόγραμμα προώθησης της τεχνολογίας, ενώ στις ΗΠΑ μείωση της φορολογίας κατά 2.000 δολάρια.

Του ΓΙΑΝΝΗ ΕΛΑΦΡΟΥ

### 3.0 Τίτλος : ΚΑΝΤΕ ΥΔΡΟΓΟΝΟ, ΟΧΙ ΠΟΛΕΜΟ

Σταμούλης Στούρνας

*(Καθηγητής ΕΜΠ, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Διευθυντής Εργαστηρίου Τεχνολογίας Καυσίμων και Λιπαντικών)*

#### **Θα ήθελα να μας πείτε, τι είναι το βιοντίζελ;**

- Το βιοντίζελ είναι από τα λεγόμενα εναλλακτικά και ανανεώσιμα καύσιμα και το ιδιαίτερο ενδιαφέρον του είναι αυτό που είπαμε. Ότι είναι ανανεώσιμο. Δηλαδή, δεν τελειώνει. Κάθε χρόνο δημιουργούνται και καινούργιες πηγές. Το βιοντίζελ πολύ απλά προέρχεται από οποιοδήποτε λιπαρό έλαιο φυτικό που μπορούμε να σκεφτούμε. Ακόμα και το ελαιόλαδο, καλαμποκέλαιο, όλα αυτά τα φυτικά λάδια, αλλά και τα ζωικά. Σε χώρες όπως η Ιρλανδία, χώρες που έχουν ανεπτυγμένη κτηνοτροφία, φτιάχνουν βιοντίζελ και από τα λίπη που μένουν στα σφαγεία, τα οποία συνήθως απορρίπτονται. Ο τρόπος μετατροπής αυτών των ελαίων στο βιοντίζελ είναι πολύ απλός και μάλιστα μπορεί να γίνει με ελάχιστες συσκευές, που μπορεί να το κάνει ο οποιοσδήποτε. Στο εξωτερικό πολλοί το κάνουν μόνοι τους. Στο γκαράζ τους. Στο [Ίντερνετ](#) υπάρχουν διάφορες συνταγές που μπορεί να γίνει. Είναι πολύ απλό να φτιάξει κανείς βιοντίζελ.
- Το πρόβλημα δεν είναι αυτό. Δεν είναι να το φτιάξεις. Το πρόβλημα είναι να το φτιάξεις και να έχει τις απαιτούμενες προδιαγραφές. Γιατί τώρα πια, επειδή είναι επίσημο καύσιμο, υπάρχουν συγκεκριμένες προδιαγραφές, ούτως ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλα τα οχήματα χωρίς πρόβλημα. Και τα νεώτερα που είναι πιο ευαίσθητα στις ιδιότητές του. Μάλιστα, αυτή η ευκολία του να το φτιάχνεις και η ιδιότητά του να υποκαθιστά το σύνηθες ντίζελ έχει χρησιμοποιηθεί και σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Στην Σερβία, επί παραδείγματι, κατά την διάρκεια του πολέμου επειδή τους είχαν αποκλείσει ως προς το πετρέλαιο, δημιούργησαν ορισμένα απλά εργοστάσια παραγωγής βιοντίζελ, από τα τοπικά φυτικά

λάδια που είχανε, για να τα έχουν τουλάχιστον για να μπορούν να κινήσουν τα τανκς. Για λόγους αμυντικούς.

- Άρα, θέλω να πω ότι υπάρχει και αυτή η διάσταση, γι' αυτό υπάρχει και ενδιαφέρον για το βιοντίζελ λόγω της εντοπιότητάς του, της ανανεωσιμότητάς του και της δυνατότητάς του να υπάρχει ασχέτως αποκλεισμών. Υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον από διάφορες ένοπλες δυνάμεις. Συγκεκριμένα η Γερμανία και η Γαλλία το κοιτάνε με πολύ μεγάλο ενδιαφέρον για δυνατότητες τέτοιες. Το βιοντίζελ έχει και ένα άλλο ενδιαφέρον, ειδικά για την Ελλάδα, γιατί υποκαθιστά ντίζελ. Θέλω να πω δύο κουβέντες εδώ. Ότι όταν λέμε υποκατάστατα πετρελαίου, μιλάμε για το συγκεκριμένο προϊόν. Αυτό που ενδιαφέρει τον καταναλωτή είναι το συγκεκριμένο προϊόν. Είτε είναι βενζίνη, είτε είναι πετρέλαιο. Τώρα η Ελλάδα -όπως σε μεγάλο βαθμό και η υπόλοιπη Ευρώπη- έχει ως οριακό καύσιμο, δηλαδή το καύσιμο το οποίο έχει την μεγαλύτερη ζήτηση και στην ουσία είναι ανεπαρκές, είναι το πετρέλαιο.
- Αντίθετα στην Αμερική, στις Ηνωμένες Πολιτείες, το καύσιμο αυτό είναι η βενζίνη. Δηλαδή, η Αμερική συγκριτικά καίει πολύ πιο πολύ βενζίνη από όσο καίει η Ευρώπη αναλογικά. Για να σας δώσω να καταλάβετε η Ελλάδα, παρόλο που τα διυλιστήριά μας παράγουν το μέγιστο δυνατόν ντίζελ και την ελάχιστη δυνατή βενζίνη, εν τούτοις κάθε χρόνο πρέπει να εξάγουμε 600.000 τόνους περίπου βενζίνη, γιατί δεν τους καταναλώνουμε, η ζήτησή μας δεν είναι αρκετή και αντίθετα εισάγουμε πάνω από 1.000.000 τόνους έτοιμο ντίζελ, γιατί δεν μπορούμε να το φτιάξουμε. Καταλάβετε;
- Λοιπόν, επομένως, έχει ιδιαίτερη σημασία το βιοντίζελ, γιατί αποκαθιστά το ντίζελ, το οποίο είναι σε έλλειψη, ας το πούμε έτσι. Δηλαδή, κάθε λίτρο ντίζελ που αποκαθιστούμε γλιτώνουμε εισαγωγές έτοιμου ντίζελ, το οποίο είναι και πανάκριβο. Αυτό είναι και ο οικονομικός λόγος που το θέλει κανείς. Είπαμε και ο λόγος ασφάλειας, διότι είναι κάτι το οποίο μπορεί να φτιαχτεί τοπικά και μπορεί να μας χρησιμεύσει σε περιόδους έκτακτης ανάγκης,

οποιοσδήποτε είναι αυτές. Μπορεί να αφήσουμε την φαντασία μας να δουλέψει. Βέβαια και το άλλο μεγάλο προτέρημα ότι βοηθάει και την τοπική οικονομία και ιδιαίτερα τους αγρότες. Επειδή είναι αγροτικό το προϊόν, μπορεί εν δυνάμει να αποτελέσει μια πηγή έξτρα εισοδήματος για τους αγρότες, που νομίζω πως το χρειάζονται, όπως όλοι ξέρουμε. Και γιατί να πάει στον Άραβα παραγωγό πετρελαίου και να μην πάει στον Έλληνα παραγωγό που το έχει αυτός σαν έξτρα εισόδημα. Για όλους αυτούς τους λόγους είναι πολύ ενδιαφέρον. Εμείς εδώ ήμασταν οι πρώτοι που χρησιμοποιήσαμε βιοντίζελ. Ήταν εισαγωγής, γιατί δεν υπάρχει ακόμα παραγωγή στην Ελλάδα, αλλά ήδη από το '95 σε έναν μικρό στόλο που ήταν τέσσερα ταξί στην Αθήνα, ήταν τρία φορτηγά και ένα μικρό λεωφορείο, χρησιμοποιήσαμε βιοντίζελ προερχόμενο από διάφορες πρώτες ύλες. Είτε από ελαιόλαδο, καλαμποκέλαιο, ηλιόσπορο και από τηγανόλαδο. Γιατί μπορεί κανείς να κάνει βιοντίζελ και από τα τηγανόλαδα. Από τα υπολείμματα του μαγειρέματος.

- Τα αποτελέσματα ήταν πάρα πολύ καλά. Δηλαδή, πάρα πολύ καλά και από αυτά που μετρήσαμε, αλλά και για μας είχε πολύ μεγάλη σημασία και το πώς το αντιμετώπισαν οι άνθρωποι που το χρησιμοποίησαν. Οι επαγγελματίες οδηγοί. Γι' αυτό ήταν πετρελαιοκίνητα οχήματα, ήταν ταξιτζήδες, ήταν φορτηγατζήδες και λοιπά. Ήταν άνθρωποι που ήταν η δουλειά τους αυτή και ξέρανε. Όλοι τους ήταν ενθουσιασμένοι μπορώ να πω. Αυτό που ήταν ενδιαφέρον ήταν ότι ήταν ενθουσιασμένοι και από την ιδέα ότι χρησιμοποιούν ένα πράσινο καύσιμο. Ήταν ένας χοντρός φορτηγατζής θυμάμαι. Πώς τον λέγανε; Ο Τζίμης, ο οικολόγος. Δηλαδή, του είχε βγει και το παρατσούκλι, επειδή κατά την διάρκεια του προγράμματος χρησιμοποιούσε αυτό το πράγμα. Τέλος πάντων. Για το βιοντίζελ υπάρχουν πολλές δυνατότητες στην Ελλάδα.

### **Από ποια φυτά μπορεί να παραχθεί;**

Να πούμε ότι το βιοντίζελ τώρα χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό. Είναι νομίζω κοντά στο 1.500.000 τόνους που χρησιμοποιείται στην Ευρώπη. Κυρίως στην Βόρεια Ευρώπη, Γερμανία, Αυστρία, Γαλλία, Σκανδιναβία. Στην Αγγλία έχουν αρχίσει να το προωθούν πάρα πολύ και στην Ιταλία πάρα πολύ. Στην Ευρώπη το 70% περίπου παράγεται από ένα φυτό που λέγεται ελαιοκράμβη και είναι τοπικό φυτό των Βορείων χωρών. Δηλαδή, δεν ευδοκιμεί τόσο πολύ στην Ελλάδα ή τέλος πάντων δεν είναι από τα παραδοσιακά φυτά μας. Υπάρχει δυνατότητα να καλλιεργηθεί και στην Ελλάδα η ελαιοκράμβη. Από ότι ξέρω γίνονται κάποιες πειραματικές καλλιέργειες στην Θράκη γι' αυτόν τον σκοπό, αλλά -αυτό κακό δεν είναι- αλλά ούτως ή άλλως έχουμε αρκετά μεγάλες ποσότητες από άλλα φυτά που ήδη υπάρχουν στην Ελλάδα.

Το πιο έτοιμο, ας το πούμε έτσι, εκείνο που υπάρχει και σε μεγάλες ποσότητες και γνωστό φυτό είναι το βαμβάκι. Είναι ο βαμβακόσπορος που παράγεται το βαμβακέλαιο. Είναι ένα λάδι που χρησιμοποιείται ίσως και για ανθρώπινη χρήση, αλλά δεν θεωρείται και πολύ καλής ποιότητας. Από ότι καταλαβαίνουμε το πιο πολύ εξάγεται ως έχει σε πολύ χαμηλές τιμές, ενώ θα μπορούσε κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή βιοντίζελ. Έχουμε σκεφτεί εμείς και άλλες. Και το ελαιόλαδο μπορεί να χρησιμοποιηθεί, παρόλο που είναι πολύ ακριβό, αλλά μιλάμε για τις κακές ποιότητες ελαιολάδου, οι οποίες δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον άνθρωπο. Μιλάμε για οξύτητες 11 και 12. Υπάρχουν αρκετές τέτοιες ποσότητες που δίνουν εξαιρετο βιοντίζελ.

Επίσης, βέβαια υπάρχουν και άλλες δυνατότητες ειδικές για την Ελλάδα. Η μια είναι ο καπνός, ο οποίος είναι ο σπόρος του καπνού που έχει μεγάλες ποσότητες λαδιού, το οποίο δεν μπορεί πάλι επειδή είναι πικρό λόγω της νικοτίνης, δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τίποτα άλλο. Γενικά τώρα οι καπνοπαραγωγοί, μόλις ανθίσει ο καπνός κόβουν το λουλούδι, οπότε δεν παράγουν καν τον σπόρο. Θα μπορούσε κάλλιστα να παράγουν τον σπόρο και να τον χρησιμοποιούν για παραγωγή βιοντίζελ. Εγώ μάλιστα μπορώ να δω ότι ο καπνός θα είναι κύριος του να παράγει βιοντίζελ, παρά να παράγει καπνό για κάπνισμα. Με αυτόν τον τρόπο να αυξήσουν και αυτοί τα εισοδήματά τους. Και άλλα υπάρχουν.

Μια άλλη για την Ελλάδα που είναι πολύ ενδιαφέρον -θέλουμε να το δούμε και αυτό- είναι η ντομάτα. Ο ντοματοσπορος έχει και αυτός πολύ ωραίο λάδι. Είναι και κοκκινωπό. Έχει πολύ ωραίο χρώμα. Το οποίο αν σκεφτεί κανείς τις βιομηχανίες ντοματοχυμού, πελτέ και λοιπά, αυτοί βγάζουν τον σπόρο και τον πετάνε. Μάλιστα και αυτό ρυπαίνει το περιβάλλον, ενώ θα μπορούσε κάλλιστα αντί να τον πετάξουμε να μπει σε μια πρέσα, να βγει το λάδι και να παράγουμε βιοντίζελ. Θέλω να πω ότι αυτού του είδους τα καύσιμα βοηθάνε και την γενικότερη οικονομία και ισορροπία των καταστάσεων, γι' αυτό είναι και ενδιαφέροντα.

### **Παρόλα αυτά δεν έχει προχωρήσει η παραγωγή του.**

Κοιτάξτε. Δεν υπάρχει μονάδα παραγωγής ακόμα στην Ελλάδα. Από ότι ξέρω υπάρχει ενδιαφέρον από συγκεκριμένες εταιρείες. Και βέβαια αυτό το ενδιαφέρον θα πρέπει, εγώ νομίζω, να βοηθηθεί από τους κρατούντες, από την κυβέρνηση, διότι όπως φαίνονται τα πράγματα στην Ευρώπη, επειδή η Ευρωπαϊκή Ένωση γενικά έχει υιοθετήσει τα εναλλακτικά καύσιμα και γενικότερα τα βιοκαύσιμα για τους λόγους που είπαμε και ο κύριος λόγος είναι η ασφάλεια της τροφοδοσίας, από την στιγμή που τους απασχολεί... Παλαιότερα ήταν οι πετρελαϊκές κρίσεις, ήταν θέμα οικονομικό, τώρα ίσως είναι και θέμα αμυντικό.

Η Ευρώπη έχει βάλει έναν από τους πρωταρχικούς της στόχους για τα καύσιμα, την προώθηση των ανανεώσιμων. Όπου στις ανανεώσιμες βέβαια, περιλαμβάνεται και η αιολική ενέργεια και τέτοια πράγματα. Αλλά έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στα βιοκαύσιμα, στα υγρά βιοκαύσιμα, διότι εκεί υπάρχει το πρόβλημα της υποκατάστασης του πετρελαίου. Δηλαδή, το πετρέλαιο, μην ξεχνάμε, ότι η κύρια χρήση του πια είναι στις μεταφορές. Είναι στα αυτοκίνητα, είναι στα φορτηγά, είναι στα τρένα, στα καράβια και λοιπά. Εκεί θέλεις υγρά καύσιμα. Όλα τα άλλα είναι καλά, βοηθάνε το περιβάλλον, αλλά την ασφάλεια τροφοδοσίας δεν την βοηθάνε. Οπότε θέλουμε να βρούμε εναλλακτικά υγρά καύσιμα. Είναι ουσιώδες αυτό να το καταλάβουμε.

Τα πιο εύκολα εναλλακτικά υγρά καύσιμα είναι το βιοκαύσιμα. Το βιοντίζελ που αναφέραμε. Υπάρχει και η βιοαιθανόλη. Δηλαδή, το αλκοόλ που παράγεται από την ζύμωση. Ας πούμε από τα ζαχαρότευτλα και λοιπά. Είναι και αυτή μια πιθανότητα. Υπάρχει, όπως είπαμε, η τάση από την Ευρώπη. Τώρα είναι έτοιμες να κυκλοφορήσουν οδηγίες σχετικές, όπου στην ουσία αφ' ενός συζητιέται να δοθούν φορολογικά κίνητρα, τα οποία σε πολλές χώρες ήδη έχουν δοθεί, για προωθηθούν αυτά τα καύσιμα. Είναι λογικό να δοθεί. Δηλαδή, σε μια χώρα σαν την Ελλάδα αν παράγεις βιοντίζελ από καπνόςπορο, αντί να δώσεις την επιδότηση στον αγρότη κατευθείαν, γιατί να φορολογήσεις το καπνέλαιο όπως φορολογείς το πετρέλαιο που το εισάγεις από την Σαουδική Αραβία; Δεν έχει νόημα αυτό το πράγμα. Δηλαδή νομίζω ότι θα πρέπει να το σκεφτεί κανείς ευρύτερα αυτό.

Δηλαδή, πέρα από το καρότο υπάρχει και το μαστίγιο. Το μαστίγιο είναι ότι θέλουν να υπάρξει ένα ελάχιστο ποσοστό των υγρών καυσίμων, από το 2005 συζητιέται, το οποίο θα πρέπει να είναι βιοκαύσιμο. Δηλαδή, μέρος του ντίζελ ή και της βενζίνης ή το ένα ή το άλλο ή και τα δύο, το οποίο για το 2005 μιλάμε ότι θα είναι το 2% και ότι σιγά-σιγά θα αυξάνεται, χρόνο με τον χρόνο, για να φτάσει γύρω στο 5,5% με 6% μέχρι το 2010. Αυτό το 2% ακούγεται λίγο, αλλά αν σκεφτούμε τις ποσότητες του πετρελαίου και της βενζίνης που καίμε κάθε χρόνο στην Ελλάδα, που είναι κάπου 6.000.000 εκατομμύρια τόνοι χοντρικά, δηλαδή μιλάμε ότι το 2% είναι 120.000 τόνοι. 120.000 τόνοι δεν είναι λίγο. Είναι αρκετά μεγάλη ποσότητα που ή θα την φτιάξουμε εδώ με τα εγχώρια προϊόντα ή θα χρειαστεί -επειδή όπως είπαμε θα είναι υποχρεωτικό, θα χρειαστεί να εισάγουμε έτοιμα βιοκαύσιμα- το οποίο θα είναι το άκρον άωτο της τρέλας για μένα.

Κατ' αρχήν, θα τα πληρώσουμε χρυσά, γιατί εκείνη την περίοδο όλος ο κόσμος θα προσπαθεί να καλύψει τα μίνιμουμ που έχει, οπότε και να το βρεις -που θα είναι δύσκολο να το βρεις- θα το πληρώσεις χρυσό. Θα πρέπει να παρθούν ήδη οι πρωτοβουλίες. Για να σας δώσω να καταλάβετε ένα τυπικό εργοστάσιο παραγωγής βιοντίζελ είναι 10 με 20 χιλιάδες τόνους. Δεν είναι πάρα πάνω. Δεν είναι διυλιστήριο σαν τα διυλιστήρια πετρελαίου που έχουμε υπόψη μας. Είναι σχετικά μικρές μονάδες και αυτό είναι ένα από τα προτερήματά τους. Γιατί μπορούν να εγκατασταθούν στα σημεία εκείνα που υπάρχει παραγωγή. Εκεί που υπάρχει η πρώτη ύλη.

## **Η καλλιέργεια.**

Η καλλιέργεια. Ακριβώς. Οπότε αυτό που γίνεται και έξω είναι ότι σε αγροτικές περιοχές υπάρχουν και οι μονάδες παραγωγής βιοντίζελ. Πολλές από αυτές μάλιστα, στην Αυστρία που είχαμε πάει, είναι ιδιοκτησία των Αγροτικών Συνεταιρισμών. Δηλαδή, οι αγρότες αντί να πουλάνε τον σπόρο ή το λάδι, πουλάνε έτοιμο πετρέλαιο, ας το πούμε έτσι. Μάλιστα, πολλοί από αυτούς, ο αρχικός στόχος ήταν να παράγουν πετρέλαιο για τα τρακτέρ τους. Το παράγουν αυτό, το υπερκάλυψαν αυτό και τώρα κάνουν εξαγωγές μέσα στην ίδια την χώρα. Δηλαδή, είναι μια ωραία ιδέα. Αυτό που θέλω να πω είναι ότι για να καλύψουμε μέρος από τους 120.000 τόνους, θα χρειαστούμε έξι ή επτά εργοστάσια τουλάχιστον. Από ότι ξέρω συζητιέται πολύ σοβαρά το πρώτο, αλλά πρέπει να υπάρχουν πιο πολλά, γιατί δεν θα φτάσει το ένα.

## **Υπάρχουν και κάποιες σχετικές οδηγίες από την Ευρωπαϊκή Ένωση;**

Είναι αυτό που ανέφερα ίσως εν τάχει. Ότι η μια προβλέπει μια φορολογική, μια ειδική φορολογική μεταχείριση, ας πούμε, των καυσίμων. Να μην υφίστανται τους ιλιγγιώδεις δασμούς που έχουν τα πετρελαϊκά προϊόντα. Δεν ξέρω αν ξέρετε ότι το πετρέλαιο που παράγεται στο διυλιστήριο, δηλαδή το διυλιστήριο που εισάγει το αργό από την Αραβία, πληρώνει τα ναύλα για το πετρελαιοφόρο, το διυλίζει στις μονάδες, πληρώνει το προσωπικό του και βγάζει και κέδρος. Γιατί όλα τα διυλιστήρια είναι κερδοφόρα. Το κόστος στην πόρτα του διυλιστηρίου που λέμε, πριν από οτιδήποτε άλλο, είναι γύρω στα 20 λεπτά. 22; Κάπου εκεί. Δεν είναι πάρα πάνω. Αλλά στην αντλία, βέβαια, το πληρώνουμε 70 τόσα. Όλο το κύριο ενδιαμέσο είναι φόρος. Δηλαδή, ο ειδικός φόρος κατανάλωσης που υπάρχει γι' αυτά τα προϊόντα πάνω από 100%. 120% με 150%. Είναι μια από τις μεγάλες πηγές εσόδων του κράτους. Όχι μόνο του Ελληνικού, όλων των κρατών.

Η μια οδηγία προβλέπει να υπάρξει μια ελάφρυνση. Ότι δεν υπάρχει λόγος να υπάρχει τόσο βαριά φορολογία γι' αυτού του είδους τα προϊόντα, γιατί δεν είναι ούτε εισαγόμενα, ούτε πετρελαϊκά. Τα ανανεώσιμα είναι εγχώρια προϊόντα, οπότε δεν υπάρχει λόγος να τα φορολογήσεις με αυτό το τεράστιο ποσοστό.



Ας φορολογηθούν, όπως φορολογείται το ελαιόλαδο, δεν ξέρω τι φόρος υπάρχει. Εφ' όσον θα είναι από ελαιόλαδο ή από βαμβακέλαιο, δεν χρειάζεται πάρα πάνω φόρο. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι και φθηνότερα. Δηλαδή θα υπάρχει και οικονομικό όφελος για τον καταναλωτή. Καταλάβετε;

### **Και ποια είναι η δεύτερη οδηγία;**

Η δεύτερη είναι αυτό που είπαμε. Το μίνιμουμ της χρήσεως αυτών των καυσίμων ως προς την ολική κατανάλωση.

### **Εκτός από την περιβαλλοντική κατεύθυνση -την φιλοπεριβαλλοντική κατεύθυνση- στην οποία θέλει να κινηθεί η Ευρωπαϊκή Ένωση, ποιοι άλλοι λόγοι πιστεύετε την οδήγησαν στα υποκατάστατα καύσιμα;**

Ίσως ο πρώτος λόγος που κατευθύνθηκε σε αυτά -μάλιστα η πρώτη οδηγία που ήταν του '85 που μιλούσε για υποκατάστατα καύσιμα- το κίνητρο δεν ήταν το περιβάλλον, γιατί εκείνη την εποχή, το έχουμε ξεχάσει, το περιβάλλον δεν ήταν σημαντικό όσο έχει γίνει τα τελευταία δέκα χρόνια. Την δεκαετία του '80 οι κακές εμπειρίες ήταν οι πετρελαϊκές κρίσεις, οι ελλείψεις πετρελαίου, οι μεγάλοι πληθωρισμοί που υπήρχαν τότε. Μην κοιτάτε τώρα που έχουμε 3,8% πληθωρισμό και παραπονιόμαστε. Τότε, αν θυμάστε, ο πληθωρισμός ήταν 20% και 25% και ένας κύριος λόγος ήταν επειδή είχαν αυξηθεί ιλιγγιωδώς οι τιμές των πετρελαιοειδών, των καυσίμων.

Επειδή η Ευρώπη είναι ιδιαίτερα ευάλωτη σε αυτό το πράγμα, αντίθετα με τις Ηνωμένες Πολιτείες, γιατί και οι Ηνωμένες Πολιτείες κάνουν και αυτές μεγάλες εισαγωγές, αλλά μην ξεχνάμε πως έχουν και μεγάλη παραγωγή από μόνοι τους. Υπάρχει το Τέξας, υπάρχει η Αλάσκα. Δηλαδή, η Αμερική δεν είναι τόσο ευάλωτη όσο η Ευρώπη. Μετά εκείνη την εποχή, τώρα αυτό δεν ισχύει και τόσο πολύ, αλλά το άλλο είναι ότι το πετρέλαιο τιμάται σε δολάρια. Πάντα μιλάμε δολάρια ανά βαρέλι. Ακόμα ισχύει αυτό. Εκείνη την εποχή, που δεν υπήρχε και το ευρώ και τα λοιπά, αυτό για τους Αμερικανούς ήταν μια στάνταρ τιμή που την

ξέρανε. Για τους Ευρωπαίους, συνήθως πέφτανε και τα ευρωπαϊκά νομίσματα ως προς το δολάριο. Οπότε πέρα το ότι ανέβαινε σε δολάρια, ανέβαινε πολύ πιο πολύ σε δραχμές, ας πούμε, για μας που έπρεπε να το πληρώνουμε.

Έχοντας δει αυτά τα πράγματα, οι Ευρωπαίοι αποφάσισαν να δούμε τι μπορούμε να κάνουμε για να ελαφρύνουμε. Να λυθεί, δεν μπορεί ποτέ να λυθεί αυτή η κατάσταση. Αλλά τουλάχιστον να την βελτιώσουμε κατά το δυνατόν. Ένας από τους τρόπους είναι να δούμε τι μπορούμε να υποκαταστήσουμε; Τι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε από τα Ευρωπαϊκά προϊόντα που θα μπορούσαν να υποκαταστήσουν το πετρέλαιο; Ένα από τα πράγματα που έγινε ήταν η εισαγωγή φυσικού αερίου. Ήταν η χρήση του φυσικού αερίου, όπου μπορεί βέβαια να υποκαταστήσει το πετρέλαιο. Γιατί μπορεί να το υποκαταστήσει για την ηλεκτροπαραγωγή, είναι δύσκολο να το υποκαταστήσει για να κινήσει ένα αυτοκίνητο.

Σε ορισμένες χώρες υπάρχουν κάποια αυτοκίνητα τα οποία κινούνται με φυσικό αέριο. Δεν είναι τόσα πολλά. Ένα άλλο παράδειγμα είναι ορισμένα από τα λεωφορεία που έχουν έρθει τελευταία στην Αθήνα, που καίνε φυσικό αέριο και νομίζω πως αυτό είναι ένα βήμα στην κατάλληλη κατεύθυνση. Αλλά και πάλι αυτά είναι πολύ μικρά σαν ποσοστά του συνόλου. Οπότε μια άλλη πιθανότητα είναι η χρησιμοποίηση εναλλακτικών καυσίμων που είπαμε. Εκεί είναι το μεγάλο πρόβλημα, όπου μεγάλο ρόλο παίζει το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη ως ένα βαθμό. Βέβαια, για την Ελλάδα, όχι τόσο πολύ γιατί πρόβλημα βενζίνης δεν έχουμε. Πρόβλημα ντίζελ. Οπότε για την ενεργειακή μας οικονομία έχει πολύ πιο πολύ νόημα να στραφούμε προς το ντίζελ, όπου το ντίζελ, το πετρέλαιο ντίζελ, ας πούμε η βενζίνη είναι λιγάκι, δεν είναι τόσο βασική για την οικονομία. Είναι αυτή που έχει το ΙΧ. Ωραία το χρησιμοποιείς για να πηγαίνεις στην δουλειά σου ή για οτιδήποτε άλλο. Αλλά τα φορτηγά, τα τρένα, δηλαδή η καρδιά της οικονομίας θα κινηθεί με ντίζελ. Τα καράβια. Νομίζω ότι είναι σαφές η προσπάθεια υποκατάστασης του ντίζελ. Είναι πολύ πιο σημαντική.

## **Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πρόσμιξη με κάτι;**

Μα για πρόσμιξη μιλάμε.

## **Σε τι ποσοστά;**

Το επίσημο στην Ευρωπαϊκή Ένωση τώρα είναι 5%. Τώρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε μεγαλύτερα ποσοστά και σε ορισμένες χώρες το χρησιμοποιούν και εκατό τοις εκατό. Δεν υπάρχει πρόβλημα τεχνικό. Το καθαρό βιοντίζελ έχει ελαφρώς διαφορετικές ιδιότητες που δεν επηρεάζουν την χρήση του ως καύσιμο. Αντίθετα έχει ορισμένες ιδιότητες που είναι πολύ καλύτερες. Έχει πολύ καλύτερες ιδιότητες τριβής. Δηλαδή, χρησιμοποιώντας βιοντίζελ ο κινητήρας δεν φθείρεται τόσο πολύ όσο όταν χρησιμοποιείς πετρέλαιο. Αλλά το άλλο που έχει είναι ισχυρότερος διαλύτης. Οπότε ορισμένα πλαστικά μέρη, κάποιες σωληνώσεις, κάποια πλαστικά μέρη, τα οποία υπάρχουν στο αυτοκίνητο, που δεν είναι μέρος του κινητήρα, αλλά είναι κυρίως οι σωλήνες και τέτοια πράγματα, διαλύονται. Οπότε για να κάψεις καθαρό βιοντίζελ πρέπει να έχεις ένα όχημα, το οποίο έχει ειδικά πλαστικά, τα οποία δεν θα τα επηρεάσει. Αλλά σε μικρές ποσότητες, που είναι για μένα η καλύτερη χρήση, μπορείς να το χρησιμοποιείς και για οποιοδήποτε όχημα.

Όπως σας είπα και στο πιλοτικό μας πρόγραμμα με αυτά δεν υπήρχε κανένα πρόβλημα, αλλά σε συνεργασία με την **ΕΛΙΝΟΙΑ** που είχαμε το πρόγραμμα στην Θράκη για δύο καλοκαίρια που διατέθηκε κανονικά από τα πρατήρια, εκείνο μάλιστα ήταν 7%. Δεν είχε βγει ακόμα η προδιαγραφή. Όχι μόνο δεν υπήρξε κανένα πρόβλημα, ήταν πολύ επιτυχές πιλοτικό πρόγραμμα. Από ότι είχα δει και εγώ. Είχα πάει και εγώ απάνω εκεί πέρα και το είχα δει. Πολύ καλό πρόγραμμα.

## Ας τα πούμε λίγο για τα περιβαλλοντικά αποτελέσματα του βιοντίζελ.

Είναι και σημαντικό και αυτό. Το βιοντίζελ, ένας από τους λόγους που θεωρείται ευκαταίω να υποκαταστήσει το πετρέλαιο, έχει ορισμένα χαρακτηριστικά που βελτιώνουν την περιβαλλοντική κατάσταση γενικότερα. Δεν είναι μόνο τα καυσαέρια όπου εκεί πέρα η κύρια επίδραση είναι στον καπνό. Δηλαδή όλοι ξέρουμε για τα πετρελαιοκίνητα οχήματα. Ένα από τα μειονεκτήματά τους -που βέβαια συνήθως φταίει η κακή συντήρηση και άλλα πράγματα και η κακή ποιότητα του καυσίμου- αλλά παρόλα αυτά οι πετρελαιοκινητήρες όλοι ξέρουμε ότι πολύ συχνά είναι σαν φουγάρα που βγάζουν καπνιά και τα λοιπά. Το βιοντίζελ είναι πάρα πολύ καλό στο να μειώνει τις εκπομπές του μαύρου καπνού. Αυτό είναι σαφέστατο. Το μετρήσαμε και εμείς και πολλές φορές είναι εντυπωσιακό. Οπότε έχουμε αυτό το όφελος.

Το άλλο που έχει, ακριβώς εκεί παράγεται από φυτικά λάδια, από βιολογικά προϊόντα, είναι αυτό που λέμε βιοαποικοδομήσιμο. Δηλαδή, αν βρεθεί στο περιβάλλον, στην θάλασσα ή στο έδαφος, δεν πρόκειται να έχουμε τα προβλήματα ρύπανσης που συνήθως έχουμε με τις πετρελαιοκηλίδες, οι οποίες καταστρέφουν τις ακτές μας, τρώνε τα ψάρια, τα πουλιά και τα λοιπά. Διότι ακριβώς επειδή είναι στην ουσία ελαιόλαδο, δεν έχει αλλάξει τίποτα. Είναι τροφή για τους μικροοργανισμούς. Δηλαδή σε δύο με τρεις ώρες θα έχει εξαφανιστεί. Θα το έχουν φάει οι μικροοργανισμοί που υπάρχουν στην θάλασσα.

Οπότε, για τον λόγο αυτό έχει υιοθετηθεί σε διάφορα μέρη του κόσμου, κυρίως εκεί πέρα που έχουν αυξημένη περιβαλλοντική συνείδηση. Σαν παράδειγμα μου έρχεται στο μυαλό, που το είχα δει κιόλας ορισμένες περιοχές των Ηνωμένων Πολιτειών. Στην Καλιφόρνια όπου είχαν ένα πρόβλημα. Εκεί πέρα υπάρχουν πολλοί αυτές θαλάσσιοι ελέφαντες. Είναι ένα είδος μεγάλης φώκιας που είναι σαν εθνικό ζώο. Δηλαδή, το βλέπει κανείς και μέσα στα λιμάνια ακόμα, τα οποία τα ενοχλούσε πάρα πολύ το πετρέλαιο. Γι' αυτό έχουν περάσει νόμους, όπου σε μεγάλες περιοχές δεν μπορεί να προσεγγίσει οποιοδήποτε σκάφος, είτε ιδιωτικό, είτε εμπορικό σκάφος ή ακόμα και τα γιοτ, παρά μόνο αν καίει βιοντίζελ. Γιατί με αυτόν τον τρόπο αποφεύγουν την ρύπανση της θάλασσας και της πανίδας.

Το ίδιο ισχύει και για τα εθνικά τους πάρκα, όπου πάλι τα πούλμαν που πάνε στο Yellow Stone και τα λοιπά, καίνε βιοντίζελ για να μπορεί να αποφευχθεί αυτό το πράγμα.

Οπότε κάλλιστα μπορούμε να το δούμε. Και εμείς έχουμε τέτοιες περιπτώσεις. Έχουμε την φώκια στις Σποράδες, την χελώνα και λοιπά. Δηλαδή, θα μπορούσε κάλλιστα και νομίζω πως αυτό θα βοηθούσε και τον τουρισμό μας. Δηλαδή, μην ξεχνάμε ότι ο υψηλής ποιότητας τουρισμός που λέμε, οι άνθρωποι που είναι υψηλού βιοτικού επιπέδου συνήθως είναι και πιο συνειδητοποιημένοι και περιβαλλοντικά και λοιπά. Δηλαδή είναι άνθρωποι που θα προτιμούσαν να πάνε και μια πεζοπορία ή δεν θα τους νοιάζει να πληρώσουν και το εισιτήριο του караβιού που θα τους πάει να δούνε τις φώκιες λιγάκι παραπάνω, ξέροντας επειδή θα το γράφει επάνω, ότι καίει βιοντίζελ, το οποίο δεν θα ρυπάνει την θάλασσα. Δηλαδή, πέρα του καλού που θα κάνει, εγώ πιστεύω ότι μπορεί να είναι και ένας πόλος έλξης υψηλής ποιότητας τουρισμού. Ότι είμαστε μια χώρα οι οποίοι παίρνουμε όλα τα μέτρα αυτά για την προστασία του περιβάλλοντος.

Και βέβαια και το άλλο το οποίο είναι πολύ σημαντικό είναι το ότι όλα τα βιοκαύσιμα και η βιοαιθανόλη είναι από τα ελάχιστα καύσιμα που δεν συμβάλουν στο λεγόμενο «φαινόμενο του θερμοκηπίου», το οποίο οφείλεται στην εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα. Διοξείδιο του άνθρακα εκπέμπουν όλες οι μηχανές. Και εγώ και εμείς όταν αναπνέουμε είμαστε και εμείς μια μηχανή. Στην ανάσα μας υπάρχει διοξείδιο του άνθρακα και υδρατμός. Είναι πολύ παρόμοιο με τις εκπομπές με τα καυσαέρια. Το πρόβλημα είναι ότι επειδή τα οχήματα καίνε πετρέλαιο το οποίο είναι μη ανανεώσιμο, συνεχώς αυξάνεται η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα προς την ατμόσφαιρα και οδηγεί σε αυτό το φαινόμενο του να κρατιούνται οι ηλιακές ακτίνες και να αυξάνει η θερμοκρασία της γης.

Τα βιοκαύσιμα, επειδή προέρχονται από λάδι, το οποίο είναι από ένα φυτό και το έφτιαξε το λάδι έχοντας δεσμεύσει διοξείδιο του άνθρακα, δεν παράγουν καινούργιο διοξείδιο του άνθρακα. Είναι σαν να ανακυκλώνουν το ίδιο το διοξείδιο του άνθρακα που υπάρχει. Καταλάβετε; Και μάλιστα, αν μπορεί κανείς να δεχθεί ότι θα δημιουργήσουν καλλιέργειες ή δάση τα οποία θα δημιουργούν βιοντίζελ, με αυτό θα λυθεί το πρόβλημα του «φαινομένου του θερμοκηπίου».

Τώρα να έρθουμε σε κάτι άλλο που είναι λιγάκι πιο καινούργιο και έχει πολύ ενδιαφέρον, όπου το εναλλακτικό μας καύσιμο είναι στην ουσία νερό. Θα ακουστεί λίγο περίεργο και είναι απλό ως ιδέα, αλλά χρειάστηκε και κάποια πιο σύγχρονη τεχνολογία για να μπορέσει να υλοποιηθεί. Γι' αυτό που μιλάω είναι αυτό που στην Ιταλία ονομάζουνε **gasolio bianco**, το λευκό πετρέλαιο. Είναι γαλάκτωμα. Είναι μείγμα νερού και πετρελαίου. Όπως ξέρουμε το νερό με το πετρέλαιο δεν ανακατεύεται και συνήθως, όταν το ανακατεύουμε το νερό πάει κάτω και το πετρέλαιο επάνω. Αλλά με ένα ειδικό πρόσθεμα μπορεί να γίνει ένα γαλάκτωμα και γι' αυτό έχει την μορφή του γάλακτος, είναι λευκό και αυτό περιέχει μια ποσότητα γύρω στο 13% νερό.

Δεν ισχυριζόμαστε βέβαια ότι το νερό καίγεται. Δεν καίγεται, αλλά βοηθάει στην καλύτερη καύση του πετρελαίου και οδηγεί και σε εξοικονόμηση ενέργειας, σε πολύ μικρότερες εκπομπές και βέβαια μειώνοντας την ειδική κατανάλωση και αυτό σου αυξάνει την ασφάλεια της τροφοδοσίας για τα καύσιμα. Γιατί ένας τρόπος είναι να υποκαταστήσεις, ένας άλλος τρόπος είναι να καις λιγότερο, επειδή το καις πιο αποδοτικά. Αυτό συμβάλλει και στην μείωση της κατανάλωσης. Επίσης, το άλλο που τώρα το κοιτάμε, είναι εντελώς πειραματικό, είναι πάλι γαλάκτωμα που να έχει και βιοντίζελ. Οπότε αυτό είναι και πιο σταθερό το γαλάκτωμα, οπότε και το προσόν του βιοντίζελ και το προσόν του γαλακτώματος.

Πάντως για την ώρα έχουμε αρχίσει κάποια πειράματα. Υπάρχει ενδιαφέρον, γιατί το γαλάκτωμα έχει το πολύ ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του -γι' αυτό χρησιμοποιείται πάρα πολύ- ότι μειώνει ταυτόχρονα τους δυο πιο σημαντικούς τύπους του πετρελαίου που είναι τα οξειδία του αζώτου. Ίσως θα τα έχετε ακούσει. Είναι από τα πιο τοξικά συστατικά που υπάρχουν στα καυσαέρια και ειδικά των πετρελαιοκινητήρων. Ταυτόχρονα μειώνει και τα σωματίδια. Γιατί πάντα υπάρχουν είτε με μορφή καπνού, είτε και αόρατα. Είναι πάρα πολύ μικρά σωματίδια που βγαίνουν από τους πετρελαιοκινητήρες, τα οποία είναι πολύ κακά για την υγεία. Ειδικά απορροφώνται από τους πνεύμονες του ανθρώπου και οδηγούν σε διάφορες αρρώστιες. Υπάρχει μια μεγάλη προσπάθεια για την μείωση αυτών των εκπομπών από τους πετρελαιοκινητήρες διεθνώς. Αλλά γενικά είναι δύσκολο να τα μειώσεις και τα δύο. Δηλαδή, όταν μειώσεις το ένα, τότε αυξάνει

το άλλο. Το γαλάκτωμα έχει την ιδιότητα να μειώνει ταυτόχρονα και τα δύο, γι' αυτό υπάρχει και αυτό το ενδιαφέρον.

### **Πού μπορεί να χρησιμοποιηθεί:**

Σας είπα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί πάλι όπως το πετρέλαιο. Δεν χρειάζεται καμία αλλαγή. Κυρίως για την ώρα στην Ευρώπη χρησιμοποιείται από στόλους μεγάλων οχημάτων, όπως λεωφορεία. Στην εταιρεία το χρησιμοποιούμε πάρα πολύ στα απορριμματοφόρα, γιατί είναι ενδιαφέρον το απορριμματοφόρο να συμβάλει στην βελτίωση του περιβάλλοντος. Στην Γαλλία χρησιμοποιείται πάρα πολύ. Μάλιστα η Γαλλία ήταν η πρώτη χώρα που εισήγαγε, γύρω στο '95 αν θυμάμαι καλά, ήταν οι πρώτοι που το εισήγαγαν. Στην Ιταλία υπάρχει πολύ μεγάλη χρήση. Και σε άλλες χώρες υπάρχει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον.

Στην Ελλάδα τώρα, πάλι ήμασταν οι πρώτοι που το χρησιμοποιήσαμε πειραματικά. Έγινε μια εισαγωγή από Αγγλία. Στην Αγγλία επίσης χρησιμοποιείται και μάλιστα, εκεί έχει πάρει μια ιδιαίτερη πρωτοβουλία η πόλη του Λονδίνου, που και αυτή σαν μεγάλη πόλη έχει προβλήματα περιβαλλοντικά. Μάλιστα έχω και το επίσημο τεύχος της πόλεως του Λονδίνου όσο αφορά το περιβάλλον, που αναφέρεται και στην χρήση γαλακτώματος κυρίως από τις αστικές συγκοινωνίες, όπως είναι τα λεωφορεία.

Έγινε μια εισαγωγή αυτού του γαλακτοποιημένου πετρελαίου από την Αγγλία. Αυτό έγινε σε συνεργασία με την **BP**, την ελληνική **BP**, η οποία ενδιαφέρεται ιδιαίτερα για την προώθηση αυτού του γαλακτώματος. Αλλά από ότι ξέρω υπάρχουν και άλλες εταιρείες που ενδιαφέρονται, γιατί το γαλάκτωμα δεν είναι μόνο πετρέλαιο. Μπορεί να είναι και μαζούτ. Η απόδειξη είναι ότι υπάρχει και ενδιαφέρον για την χρήση του στην βιομηχανία. Στην βιομηχανική χρήση. Το βαρύ πετρέλαιο που είναι πολύ καλό στην καταπολέμηση των εκπομπών και είναι και πιο οικονομικό. Δηλαδή, αυτή η ανάμειξη του νερού με πετρέλαιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευρύτερα.

Το συγκεκριμένο που σας είπα ήταν ένα μικρό πρόγραμμα κατ' αρχήν με τέσσερα λεωφορεία του Δήμου Αμαρουσίου, τα οποία κάνανε κάπου 3.000 χιλιόμετρα με

γαλάκτωμα, σε σύγκριση με το κανονικό πετρέλαιο και τα αποτελέσματα ήταν πάρα πολύ καλά. Τώρα έχουμε ένα πρόγραμμα που τώρα τρέχει, σε συνεργασία πάλι με την **BP** και την **ΕΘΕΛ**, την εταιρεία των αστικών λεωφορείων. Είναι πέντε λεωφορεία Μερσεντές τα οποία εναλλακτικά καίνε το ένα καύσιμο και εμείς κοιτάμε πάλι και τις εκπομπές και την κατανάλωση. Τα αποτελέσματα για την ώρα είναι πάρα πολύ καλά.

### **Αυτό το γαλάκτωμα χρησιμοποιείται μόνο του ή και αυτό σε πρόσμιξη;**

Ως έχει. Δηλαδή, αυτό είναι πρόσμιξη από μόνο του. Δηλαδή είναι ένας ιδιαίτερος τρόπος για να μπορεί κανείς να ανακατεύει το νερό με το πετρέλαιο, όπου βελτιώνει την καύση. Έχεις καλύτερη απόδοση και μειώνει και τους ρύπους.

### **Και θα περιμένουμε κάποια νομοθεσία για να εφαρμοστεί;**

Ναι. Ξέρετε όλα αυτά τα νέα καύσιμα χρειάζονται και μια νομοθετική ρύθμιση, ας την πούμε έτσι. Δηλαδή, για να καταλάβετε τώρα υπάρχει ένα πρόβλημα με το γαλάκτωμα και μάλιστα, χρειάστηκε να πάρουμε μια ειδική άδεια και από το Υπουργείο Οικονομικών, διότι αυτή την στιγμή δεν προβλέπεται τέτοιου είδους καύσιμο στην Ελλάδα. Μάλιστα, υπάρχουν ανώτατα όρια νερού. Δηλαδή συνήθως το νερό που βρίσκει κανείς στα καύσιμα είναι, επειδή κάποιος το νερώνει, οπότε υπάρχει ένα ανώτατο όριο 0,1%. Αυτό έχει 13%, αλλά αυτό έχει γίνει επί τούτου για να χρησιμοποιηθεί γι' αυτόν τον συγκεκριμένο σκοπό.

Οπότε ένα λεωφορείο, ας πούμε, αν το σταματούσε κάποιος και έπαιρνε δείγμα από το ντεπόζιτο, αυτό το καύσιμο είναι παράνομο. Τώρα γι' αυτό το πρόγραμμα έχουμε πάρει εγκρίσεις, αλλά έχουμε αρχίσει και την διαδικασία και στον **ΕΛΟΤ**, όπως υπάρχει και στην Ιταλία και στην Γαλλία που σας είπα, ήδη έχουμε πρότυπα τα οποία ορίζουν τι ακριβώς είναι αυτό το καύσιμο, τι χαρακτηριστικά πρέπει να έχει, την σταθερότητα και λοιπά. Το ίδιο, βέβαια, ισχύει για το βιοντίζελ. Με το βιοντίζελ είναι πιο προχωρημένη η κατάσταση και ήδη υπάρχει Ευρωπαϊκό



πρότυπο, το οποίο δίνει πολύ συγκεκριμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά, τα οποία πρέπει να έχει το βιοντίζελ. Γι' αυτό σας είπα ότι το δύσκολο δεν είναι να κάνει κανείς βιοντίζελ. Αυτό μπορεί να το κάνει και στο γκαράζ του, αλλά αυτό που δεν έχει ο μέσος κατασκευαστής, ας το πούμε έτσι, ο ιδιώτης, είναι την δυνατότητα να ελέγξει την ποιότητα του καύσιμου που παράγει.

Μια και συζητήσαμε για όλα αυτά τα καύσιμα, ευκαιρία είναι να δούμε και πως είναι. Μια οπτική εικόνα καλό είναι να υπάρχει. Στην πρώτη φιάλη εδώ είναι καθαρό βιοντίζελ. Όπως βλέπετε έχει και ελαφρώς ανοικτότερο χρώμα από το κανονικό ντίζελ, το πετρελαϊκό ντίζελ. Το σύνηθες ντίζελ είναι αυτό εδώ και ανάμεσά τους είναι το μείγμα των δύο που συνήθως χρησιμοποιείται. Για μένα ενδιαφέρον είναι το πόσο καθαρότερο φαίνεται το βιοντίζελ και από το λεγόμενο καθαρό πετρέλαιο. Στις δύο φιάλες που υπάρχουν από πίσω, φέραμε και ένα δείγμα πετρελαίου θέρμανσης. Μια και φαίνεται οπτικά όπως είπαμε, είναι ενδιαφέρον να δει κανείς πώς είναι το πετρέλαιο θέρμανσης, γιατί έχει ένα σκουρότερο κοκκινωπό χρώμα. Αυτό το λέμε πιο πολύ να το έχει υπόψη του κανείς, ότι δεν πρέπει να έχει κόκκινο χρώμα το πετρέλαιο που προορίζεται για ένα όχημα.

Εδώ από πίσω έχουμε δυο άλλα δείγματα. Ετούτο εδώ είναι πετρέλαιο θέρμανσης, που δεν έχει τόση σχέση με αυτά που συζητάμε, αλλά είναι ευκαιρία να φανεί η διαφορά του, το σκουρότερο και κοκκινωπότερο χρώμα. Αυτό είναι πετρέλαιο κατάλληλο για τους καυστήρες κεντρικής θέρμανσης σε πολυκατοικίες, αλλά όχι για τα οχήματα που χρησιμοποιούν πετρέλαιο. Τέλος, αυτό που είναι το πιο διαφορετικό από όλα και όντως όπως φαίνεται μοιάζει με το γάλα, γι' αυτό και λέγεται και γαλάκτωμα ή το «λευκό πετρέλαιο» των Ιταλών, είναι το γαλάκτωμα που λέγαμε νερού και πετρελαίου. Όπως βλέπετε είναι πολύ λεπτόρρευστο. Η σύστασή του είναι παρόμοια με του πετρελαίου, αλλά ακριβώς επειδή είναι το μείγμα με το νερό, του δίνει αυτή την λευκή υφή. Και βέβαια σε αυτή την περίπτωση το λευκό συμβαδίζει και με καλύτερη καύση και με μικρότερες εκπομπές.

Το ενδιαφέρον για το γαλάκτωμα είναι ότι σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές πρέπει να είναι σταθερό. Δηλαδή, αυτό που δεν πρέπει να γίνει με

τίποτα είναι να διαχωριστεί το νερό από το πετρέλαιο.

Ο τρόπος που έχει κατασκευαστεί είναι εγγυημένο ότι θα παραμείνει με την μορφή που βλέπουμε εδώ για τουλάχιστον τέσσερις μήνες. Στην πράξη διαρκεί ακόμα περισσότερο, αλλά για τέσσερις μήνες είναι εγγυημένο ότι δεν θα αλλάξει η σύστασή του καθόλου, το οποίο είναι υπέρ αρκετό για τα χρονικά περιθώρια που συνήθως χρησιμοποιούνται τα πετρέλαια. Για μας από τα πιο χρήσιμα είναι αυτό εδώ που ελέγχουμε την περιεκτικότητα σε θείο. Και αυτό έχει και την ιδιαιτερότητα ότι είναι αυτόματο.

Τα εναλλακτικά καύσιμα αποκτούν όλο και μεγαλύτερη σπουδαιότητα μέσα στον ενεργειακό προγραμματισμό της ΕΕ και ένα από αυτά, είναι ίσως και το πιο απλό, είναι το νερό. Το νερό όχι σαν καύσιμο το ίδιο, αλλά ως μείγμα με τα συμβατικά καύσιμα, τα οποία μείγματα οδηγούν σε βελτίωση της κατανάλωσης, δηλαδή αυξάνουν την αποδοτικότητα του κινητήρα και σε πολλές περιπτώσεις μειώνουν τις εκπομπές.

Σχετικά με αυτό, έχουμε ξεκινήσει ένα πρόγραμμα ένα πρόγραμμα σε συνεργασία με την **ΕΘΕΛ** και την **BP**, με στόχο να εκτιμήσουμε τις επιπτώσεις στην χρήση ενός τέτοιου γαλακτώματος. Δηλαδή, 5 λεωφορεία της **ΕΘΕΛ** έχουν αρχίσει από τον Δεκέμβριο να χρησιμοποιούν αυτό το γαλάκτωμα, αντί για το σύνηθες καύσιμο, το οποίο αποτελείται από πετρέλαιο κίνησης, με προσθήκη 13% νερό και ένα ειδικό πρόσθετο, το οποίο τα ομογενοποιεί, τα κάνει γαλάκτωμα, και είναι λευκό σαν γάλα. Η **ΕΘΕΛ** χρηματοδοτεί το Πολυτεχνείο -ήθελε ένα ανεξάρτητο φορέα για να κάνει τις εκτιμήσεις- η **BP** έχει αναλάβει να φέρει το καύσιμο στην Ελλάδα -δεν υπάρχει παραγωγή τέτοιου καυσίμου στην Ελλάδα, αυτό έχει έρθει από την Αγγλία- όπου υπάρχει ένα παρόμοιο και ίσως και μεγαλύτερο πρόγραμμα με τις αστικές συγκοινωνίες του Λονδίνου. Οπότε φέρνουν 10,000 με 20,000 λίτρα και από τον Δεκέμβριο έχουν αρχίσει να το χρησιμοποιούν 5 λεωφορεία της **ΕΘΕΛ**. Υπάρχει μια δεξαμενή στο εργοστάσιο της **ΕΘΕΛ**, από όπου τα 5 λεωφορεία παίρνουν το καύσιμο (το γαλάκτωμα) και κάνουν τις συνήθεις διαδρομές, χωρίς καμία αλλαγή, κάνουν την κανονική τους δουλειά.

Κάθε Σάββατο έρχονται εδώ, όπου κάνουμε διάφορες μετρήσεις, μετράμε τις εκπομπές, για να δούμε πώς εξελίσσεται όταν το χρησιμοποιούμε πολλές φορές. Εκπομπές κυρίως καπνού, που είναι το σημαντικό πρόβλημα με τα λεωφορεία και

τα φορτηγά και εκπομπές οξειδίου αζώτου, που είναι ο χειρότερος ρύπος.

Και εδώ βλέπουμε τον μετρητή οξειδίου του αζώτου, όπου παίρνουμε με μια γραμμή τα καυσαέρια και μετράμε την σύστασή τους. Ταυτόχρονα παίρνουμε και δείγμα από το λιπαντικό -λάδι από το κάρτερ της μηχανής κάθε λεωφορείου- ώστε να παρακολουθούμε τα χαρακτηριστικά του λιπαντικού και την ύπαρξη μετάλλων, που δείχνουν φθορές στον κινητήρα. Διότι αυτό που μας απασχολεί είναι εάν η ύπαρξη νερού, οδηγεί σε φθορές του κινητήρα.

Για την ώρα αυτό δεν έχει φανεί, αλλά εμείς στα πλαίσια του προγράμματος, κάθε φορά παίρνουμε ένα δείγμα και το αναλύουμε. Ταυτόχρονα παρακολουθούμε τις διαδρομές και τα χιλιόμετρα που έχουν γίνει, για να καταλήξουμε στην οικονομία που υπάρχει με την χρήση αυτού του καυσίμου. Αυτό είναι βασικά, δεν είναι κάτι πολύπλοκο, αλλά έτσι μπορούμε να πάρουμε μια πολύ καλή ιδέα του πώς μπορεί να ενταχθεί αυτό το καύσιμο στην χρήση κυρίως τέτοιων μεγάλων οχημάτων, λεωφορείων και φορτηγών.

### **Από τις μετρήσεις, τι συμπεράσματα έχετε βγάλει;**

Για την ώρα φαίνεται ότι υπάρχουν μειώσεις σε αυτούς τους δύο τύπους που είπαμε, οι οποίοι είναι κύρια χαρακτηριστικά των πετρελαιοκίνητων. Όλοι μας έχουμε δει ένα φορτηγό, ένα ταξί να βγάζει καπνό. Τον καπνό ειδικά, αυτό το μείγμα (γαλάκτωμα), το μειώνει εντυπωσιακά και μάλιστα το έχουν παρατηρήσει και οι ίδιοι οι οδηγοί, οι οποίοι είναι πιο έμπειροι στην δουλειά τους, έχουν δει μείωση καπνού, κάτι που είναι σημαντικό και από θέμα υγείας και από θέμα οπτικής. Το να βλέπεις ένα όχημα να καπνίζει.

### **Υπάρχουν προοπτικές να αντικαταστήσει το συμβατικό ντίζελ;**

Νομίζω αυτός είναι ο στόχος. Τουλάχιστον σε ένα μεγάλο βαθμό, δηλαδή εφόσον γίνουν εκτιμήσεις και προφανώς θα το δούνε και από οικονομικής άποψης, αλλά γενικά αυτό το καύσιμο σε αυτή τη φάση προορίζεται για στόλους οχημάτων. Στην Ιταλία, για παράδειγμα, εκτός από λεωφορεία, τέτοιο καύσιμο χρησιμοποιούν και τα απορριμματοφόρα. Και έχει σημασία, αφού συμβολικά τα

απορριματοφόρα βοηθάνε στην μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος. Είναι και αυτό μια πιθανότητα, θα μπορούσε και ο Δήμος Αθηναίων να χρησιμοποιήσει αυτό το καύσιμο στα απορριματοφόρα, ενδείκνυται για τέτοιες δουλειές, πάρα πολύ ....

(ΟΔΗΓΟΣ ΛΕΩΦΟΡΕΙΟΥ) : Από την χρήση του συγκεκριμένου καυσίμου, δεν παρατηρείται ούτε καπνός, ούτε ιδιαίτερα προβλήματα λειτουργίας του κινητήρα. Αποδίδει όπως απέδιδε και με το κοινό καύσιμο. Ούτε καπνός σε επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις, κατά συνέπεια το θεωρώ εφάμιλλο του κοινού καυσίμου που χρησιμοποιούμε και στα άλλα επαγγελματικά οχήματα. Δεν παρουσιάζεται καμία διαφορά στην ταχύτητα -όπως γνωρίζετε εμείς δεν μπορούμε να πάμε και πολύ γρήγορα- με τέτοιο καύσιμο.

Σταμούλης Στούρνας

*(Καθηγητής ΕΜΠ, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Διευθυντής Εργαστηρίου Τεχνολογίας Καυσίμων και Λιπαντικών)*

## 4.0 Ο καταναλωτικός αναλφαβητισμός των Ελλήνων

**\* Το Ευρωβαρόμετρο καταγράφει την αδιαφορία μας για τις μεγάλες ενεργειακές προκλήσεις της εποχής και την άρνησή μας να αλλάξουμε τις ρυπογόνες καθημερινές συνήθειές μας**

Καταναλωτικός ανάδελφοι αποδεικνύονται οι Έλληνες σε δύο έρευνες που διενήργησε προσφάτως η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Ευρωβαρόμετρο). Η μία έρευνα αφορά τις ενεργειακές συνήθειες και αντιλήψεις των Ευρωπαίων και η άλλη αφορά τους κινδύνους που οι πολίτες των 25 κρατών-μελών θεωρούν ότι τους απειλούν. Ακόμη και οι Έλληνες της Κύπρου, με τους οποίους έχουμε κοινές προσλαμβάνουσες και συμεριζόμαστε πολλές πεποιθήσεις για τον κόσμο που μας περιβάλλει, εμφανίζονται σαφώς πιο υπεύθυνοι και εξωστρεφείς στην κοινωνική τους συμπεριφορά και πιο ορθολογιστές στις αντιλήψεις. Οι Ελλαδίτες... δεν παιζόμαστε. Ενώ, π.χ., δηλώνουμε πρόθυμοι να ενημερωθούμε για τις ενεργειακές προκλήσεις του 21ου αιώνα και εκχωρούμε αβίαστα στις υπηρεσίες των Βρυξελλών κάθε αρμοδιότητα για να αποφασίσουν για μεγάλα προβλήματα της καθημερινότητάς μας (υγεία, περιβάλλον), δεν είμαστε διατεθειμένοι να αλλάξουμε ούτε μία από τις (κακές) συνήθειες και τη συμπεριφορά μας. Καταλογίζουμε στην ΕΕ ανεπάρκεια και λάθη χειρισμών αλλά εμείς δεν κουνάμε ούτε το δαχτυλάκι μας για να βελτιώσουμε τη ζωή τη δική μας και των παιδιών μας. Είμαστε αποφασισμένοι να πληρώσουμε τα διπλά για τη βενζίνη του αυτοκινήτου μας αλλά ούτε δραχμή για την παραγωγή καθαρών καυσίμων. Είμαστε αποφασισμένοι να πληρώσουμε τα τριπλά για να ταΐσουμε μέχρι σκασμού με βιολογικά προϊόντα τα παχύσαρκα παιδιά μας. Αγνοούμε τις εκατόμβες των τροχαίων αλλά τρομοκρατούμεθα από το τσίμπημα μιας μέλισσας. Ο μικρόκοσμός μας να 'ναι καλά. Η Κόλαση είναι πάντα οι άλλοι. Ο πλανήτης, το περιβάλλον, το αύριο των παιδιών μας; Κούντου λούνα βίνι κι ό,τι θέλει ας γίνει...



Η έρευνα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που καταγράφει τις συνήθειες, τις απόψεις και τα στερεότυπα των ευρωπαίων πολιτών σε ό,τι αφορά τη χρήση ενέργειας διενεργήθηκε τον Οκτώβριο και τον Νοέμβριο του 2005. Σε μια περίοδο δηλαδή κατά την οποία οι τιμές του πετρελαίου - παραμένει ως γνωστόν η θεμελιώδης ενεργειακή πηγή του πλανήτη - βρίσκονταν πάνω από τα 65 δολάρια το βαρέλι και πάντως πολύ κοντά στο επίπεδο-ρεκόρ (70,85 δολάρια) που είχε φθάσει στις 31 Αυγούστου 2005. Ευλόγως θα περίμενε κανείς τα ευρήματα της έρευνας να καταγράψουν την ανησυχία των καταναλωτών ενέργειας - δηλαδή όλων των Ευρωπαίων... - για τις τρέχουσες εξελίξεις και τον προβληματισμό τους για το μέλλον όχι μόνο για λόγους περιβαλλοντικής ευαισθησίας, αλλά και επειδή την τελευταία διετία η ακριβή ενέργεια επηρεάζει σημαντικά την τσέπη τους. Αυτό συμβαίνει εν μέρει. Ελάχιστα όμως αφορά τους Έλληνες.

### **\* Η μετάθεση ευθυνών**

Το προφίλ του έλληνα καταναλωτή ενέργειας καθορίζεται εν πολλοίς από ιδιοσυγκρασιακές συντεταγμένες, τις αξίες και τις καθημερινές συνήθειες που χαρακτηρίζουν την προσωπικότητά του: τη μετάθεση ευθυνών, την ήσσονα προσπάθεια δράσης, την ανεκτική αντιμετώπιση του εαυτού του, την ανελαστική αντιμετώπιση των άλλων, τη χαλαρή κοινωνική και οικολογική συνείδηση, την έλλειψη εμπιστοσύνης στη δημόσια διοίκηση και εν γένει στο «κράτος», την έλλειψη προσαρμοστικότητας, την καχυποψία απέναντι στη νεωτερικότητα, τον επαρχιωτισμό, την εσωστρέφειά του και τη συνεπαγόμενη αγωνία για την προστασία του μικρόκοσμου του. Έτσι, οι Έλληνες (μαζί με τους Κυπρίους) είναι εκείνοι που θεωρούν σε υψηλότερο ποσοστό σε σύγκριση με όλους τους άλλους Ευρωπαίους, ότι οι αποφάσεις και οι πρωτοβουλίες δράσης για τις ενεργειακές προκλήσεις του μέλλοντος πρέπει να ληφθούν σε πανευρωπαϊκό επίπεδο (61%) και όχι σε εθνικό ή τοπικό.

Περισσότεροι από ένας στους δύο Έλληνες (55%) επιθυμούν να ενημερωθούν για την αποτελεσματικότερη χρήση της ενέργειας. Σε ποσοστό 41% δηλώνουν πρόθυμοι να προσαρμοστούν στη χρήση καταναλωτικού εξοπλισμού που θα εξοικονομούσε ενέργεια, ενώ σε ποσοστό 38% δεν έχουν αντίρρηση να κάνουν λιγότερο ενεργοβόρα χρήση του εξοπλισμού που διαθέτουν.

Το πνεύμα εμφανίζεται πρόθυμον. Είναι όμως; Γιατί μόνο σε ποσοστό 27% (από τα χαμηλότερα ποσοστά στην Ευρώπη) οι Έλληνες συμφωνούν στην υιοθέτηση φορολογικών κινήτρων για την αποτελεσματικότερη χρήση της ενέργειας. Αν και κατά 70% συμφωνούν στη μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας και κατά 44% στη μεγαλύτερη χρήση της αιολικής, μόνο σε ποσοστό 22% (το χαμηλότερο ποσοστό στην Ευρώπη) πιστεύουν ότι αξίζει να προωθηθεί η έρευνα σε νέες τεχνολογίες (υδρογόνο, βιοκαύσιμα) που θα μας παράσχουν καθαρά καύσιμα.

### **\* Ενεργειακή ασυνειδησία**

Αν η απαξία των Ελλήνων για την επιστημονική έρευνα ως μέσου για τη βελτίωση της ζωής τους είναι απογοητευτική, οι απαντήσεις τους στα ερωτήματα που αφορούν στοιχειώδεις και αυτονόητες καθημερινές πράξεις για την εξοικονόμηση ενέργειας είναι αποκαρδιωτικές. Το 71% διόλου ή ελάχιστα ενδιαφέρεται για την κατανάλωση των ηλεκτρικών λαμπτήρων που αγοράζει. Το 40% αδιαφορεί πλήρως για την ενέργεια που καταναλώνει το ηλεκτρικό ψυγείο που επιλέγει. Και μόνο για το 47% η κατανάλωση βενζίνης αποτελεί κριτήριο για την επιλογή αυτοκινήτου - ένας στους τέσσερις δηλώνει παντελώς αδιάφορος για το πόσο «καίει» το ΙΧ του. Τα ποσοστά αυτά αν συγκριθούν με τα αντίστοιχα στις άλλες χώρες της ΕΕ καταδεικνύουν ότι οι Έλληνες είναι από τους πλέον αδιάφορους Ευρωπαίους σε ό,τι αφορά την ενέργεια που καταναλώνουν στην καθημερινή τους ζωή. Η σπανιότητα των ενεργειακών πόρων του πλανήτη δεν τους αφορά..

## \* Εξαρτημένοι από το ΙΧ

Στην έρευνα της ΕΕ καταγράφεται για άλλη μία φορά η σχέση πάθους του Έλληνα με το ιδιωτικής χρήσεως αυτοκίνητό του. Αν και οι Έλληνες είναι οι πλέον πρόθυμοι Ευρωπαίοι (σε ποσοστό 65%) να αυξήσουν τη χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς, είναι όμως και οι πλέον εξαρτημένοι από το αυτοκίνητό τους. Δηλώνουν κατά σχετική πλειοψηφία (27%) απρόθυμοι να μειώσουν τη χρήση του ΙΧ τους έστω και κατ' ελάχιστον, ακόμη και αν διπλασιάζονταν οι τιμές βενζίνης και έφθαναν τα 2 ευρώ το λίτρο! Παρά ταύτα, οι έξι στους δέκα Έλληνες αρνούνται κατηγορηματικά να πληρώσουν περισσότερο για να καταναλώσουν ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές!

Η περιβαλλοντική ασυνειδησία των Ελλήνων, αλλά και το βαθιά ριζωμένο αίσθημα αμφισβήτησης που έχουν για το αντίκρισμα των οικονομικών τους θυσιών καταγράφονται στις απαντήσεις που δίνουν όταν ερωτώνται ποιος πιστεύουν ότι είναι ο ενδεδειγμένος τρόπος αντιμετώπισης των σημερινών ενεργειακών προκλήσεων, όπως οι υψηλές τιμές ενέργειας και οι διεθνείς υποχρεώσεις για μείωση των εκπομπών αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Μόνο σε ποσοστό 18% δηλώνουν πρόθυμοι να βάλουν το χέρι στην τσέπη για το μέλλον του πλανήτη και των κατοίκων του (δηλαδή για το μέλλον των παιδιών τους).

Αν και σχεδόν ένας στους δύο (46%) δηλώνει ότι προτίθεται να μειώσει την κατανάλωση ενέργειας - οι προθέσεις μας είναι αγνές... - τρεις στους τέσσερις (74%) απορρίπτουν κάθε οικονομική επιβάρυνση για τη σωτηρία του πλανήτη, καθώς πιστεύουν ότι τα χρήματά τους θα συμβάλουν στη «σωτηρία» ελαχίστων επιτηδείων. Και οι πολίτες του Λουξεμβούργου ή της Ολλανδίας διστάζουν να επιβαρυνθούν οικονομικά. Αλλά οι Λουξεμβούργοι, παρά το ότι έχουν το υψηλότερο κατά κεφαλήν ΑΕΠ στην ΕΕ, σε ποσοστό 70% επιλέγουν τους ηλεκτρικούς λαμπτήρες που αγοράζουν με βάση την κατανάλωση ρεύματος. Όσο για τους Ολλανδούς, μόνο σε ποσοστό 8% αδιαφορούν για την κατανάλωση του ψυγείου τους, ενώ κατά 66% δηλώνουν πρόθυμοι να ποδηλατήσουν ακόμη περισσότερο για να μειώσουν τη χρήση του ΙΧ τους. Γιατί να μην τους πιστέψει κανείς όταν υπόσχονται να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας;

Η διαφορά των Ελλήνων σε σύγκριση με τους άλλους Ευρωπαίους καθίσταται προφανής και από την κυνικά εκπεφρασμένη πρόθεση του 28% των ερωτηθέντων



(είναι το μεγαλύτερο ποσοστό στην Ευρώπη) ότι ούτε σκοπεύουν να αλλάξουν τις καταναλωτικές τους συνήθειες σε ό,τι αφορά τη χρήση ενέργειας ούτε προτίθενται να πληρώσουν περισσότερα!

### **«Ακριβοί στα πίτουρα, φτηνοί στ' αλεύρι»**

#### **\* Στη διαχείριση των καθημερινών κινδύνων**

Ενδιαφέρουσες εκφάνσεις της ιδιοπαθούς σχιζοφρένειας των ελλήνων καταναλωτών αποκαλύπτει έρευνα του Ευρωβαρόμετρου που δημοσιεύθηκε προσφάτως για τη διαχείριση των καθημερινών κινδύνων που απειλούν τους Ευρωπαίους. Η πρώτη διαπίστωση από τη μελέτη των ευρημάτων της έρευνας συνδέεται με τη σχέση εξάρτησης που έχουν οι Έλληνες για το αυτοκίνητό τους και με την περιφρόνησή τους για το περιβάλλον. Έτσι, ενώ η Ελλάδα είναι η χώρα με τα περισσότερα τροχαία δυστυχήματα ανά κάτοικο, οι Έλληνες δεν αισθάνονται ότι απειλούνται να εμπλακούν σε τροχαίο. Οι απειλές της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των τροχαίων αφορούν τους άλλους Ευρωπαίους. Για τους Έλληνες - και τους Κυπρίους - απειλή συνιστά η (κακή) ποιότητα των τροφίμων και ο κίνδυνος αλλεργιών.

Στη σχετική ερώτηση της έρευνας οι Έλληνες απαντούν ότι ψωνίζουν τρόφιμα με μείζον κριτήριο την ποιότητά τους (κατά 67%, το υψηλότερο ποσοστό στην ΕΕ) και όχι με κριτήριο την τιμή τους. Οι Έλληνες με ποσοστό 57% είναι άλλωστε οι Ευρωπαίοι που έχουν τη μικρότερη εμπιστοσύνη στους θεσμούς και στις υπηρεσίες ελέγχου τροφίμων της ΕΕ. Και μετά τους Λιθουανούς είναι εκείνοι που διαπιστώνουν (σε ποσοστό 61%) σαφή υποβάθμιση της ποιότητας των τροφίμων την τελευταία δεκαετία. Θα υπέθετε κανείς ότι η ευαισθησία μας για την ποιότητα όσων τρώμε θα συνοδευόταν με μίαν ανάλογη ευαισθησία για τον τρόπο ζωής μας. Θα υπέθετε ότι είμαστε υποχόνδριοι με την υγεία μας και με τις καθημερινές μας συνήθειες. Συμβαίνει όμως το αντίθετο: είμαστε οι λιγότερο ενημερωμένοι Ευρωπαίοι για τους κινδύνους που εγκυμονεί για την υγεία μας η παχυσαρκία και οι δεύτεροι, μετά τους Πολωνούς, ανησυχούντες για τους κινδύνους από το κάπνισμα.

**ΑΙ. ΚΑΨΥΛΗΣ: Το ΒΗΜΑ, 26/02/2006, Σελ.: D14  
Κωδικός άρθρου: B14700D141**

## 5.0

## Μηνύματα από την «ΗΜΕΡΑ ΧΩΡΙΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ»

Άρθρο του Προέδρου του ΕΛ.ΙΝ.Η.Ο. καθ. **Αθανάσιου Σαφάκα** που δημοσιεύθηκε στις 22 /09/2006 στην εφημερίδα "Σημερινή" των Πατρών.



Ο επετειακός θεσμός της 22ας Σεπτεμβρίου με την επωνυμία «Ευρωπαϊκή Ημέρα χωρίς αυτοκίνητο» θεσπίστηκε για να θυμίζει στην ανθρωπότητα τις αρνητικές συνέπειες, που έχουν προκύψει από το υπέροχο αγαθό που δημιούργησε ο άνθρωπος, το αυτοκίνητο. Είναι αυτονόητη η μεγάλη συμβολή του αυτοκινήτου ως μεταφορικό μέσο στην αναβάθμιση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου και στην οικονομική ανάπτυξη. Σήμερα επάνω στον πλανήτη κυκλοφορούν περί το ένα δισεκατομμύριο αυτοκίνητα, δηλ. υπάρχει μία μέση αναλογία ένα αυτοκίνητο ανά έξι κατοίκους, με έντονα αυξητικές τάσεις. Οι αναπτυσσόμενες πολυπληθείς χώρες της Ασίας και της Νοτίου Αμερικής υπολείπονται ως προς αυτή την αναλογία, αλλά οι ρυθμοί αύξησης του αριθμού των πάσης φύσεως οχημάτων είναι υψηλοί. Είναι σαφές ότι, η αύξηση των οχημάτων συνεπάγεται μεγαλύτερη κατανάλωση πετρελαίου, από το οποίο παράγονται τα υγρά καύσιμα των μηχανών εσωτερικής καύσεως, που χρησιμοποιούνται για την κίνηση των αυτοκινήτων. Ταυτόχρονα αυξάνονται και οι ποσότητες των ρυπογόνων ουσιών, που εκλύονται στο περιβάλλον, όπως είναι το διοξείδιο του άνθρακα, το μονοξείδιο του άνθρακα, τα οξείδια του αζώτου, το διοξείδιο του θείου, τα στερεά σωματίδια κ.λ.π. Η συσσώρευση αυτών των ουσιών στην ατμόσφαιρα αποτελεί απειλή για τη ζωή επάνω στον πλανήτη. Είναι γνωστό το «φαινόμενο του θερμοκηπίου» και οι επιπτώσεις στην αύξηση της μέσης θερμοκρασίας με επακόλουθα σοβαρές κλιματικές αλλαγές και ό,τι τούτο συνεπάγεται για τη ζωή γενικώς. Επίσης είναι γνωστό, ότι οι ατμοσφαιρικοί ρύποι αποτελούν επιβαρυντικούς παράγοντες για την υγεία, ιδιαίτερα στις μεγάλες πόλεις, όπου κυκλοφορούν

εκατομμύρια οχήματα. Πριν από μερικές δεκαετίες δεν υπήρχε άλλος λόγος ανησυχίας παρά μόνον η εξάντληση του πετρελαίου καθόσον τα αποθέματα στη γη των φυσικών υδρογονανθράκων είναι εξαντλήσιμα και όχι σε μακρινό χρονικό ορίζοντα.



Σήμερα όμως είναι απόλυτα σαφές, ότι από τα καυσαέρια των αυτοκινήτων καταστρέφεται το περιβάλλον και έτσι έχει ήδη τεθεί ο προβληματισμός για την πορεία της τεχνολογίας των οχημάτων. Η απόλυτη εξάρτηση της κίνησης των αυτοκινήτων από το πετρέλαιο έχει σοβαρό οικονομικό αντίκτυπο για όλες τις χώρες της γης, δεδομένου ότι οποιαδήποτε πολιτική ή οικονομική κρίση οδηγεί σε μεγάλη αύξηση της τιμής των υγρών καυσίμων. Τούτο επιβεβαιώθηκε και από τα πρόσφατα πολιτικοστρατιωτικά γεγονότα. Με δεδομένη αυτή την κατάσταση, τίθεται το ερώτημα, υπάρχει ορατή λύση σ' αυτά τα προβλήματα; Σε ό,τι αφορά την τεχνολογική πλευρά του ζητήματος, η απάντηση είναι θετική.

Όλα δείχνουν ότι μπήκαμε σε μία περίοδο, όπου θα επικρατήσουν τα υβριδικά οχήματα, δηλ. η κίνηση των οχημάτων εξασφαλίζεται με το συνδυασμό της μηχανής εσωτερικής καύσεως και του ηλεκτροκινητήρα. Το μικτό κινητήριο σύστημα οδηγεί σε μείωση των ρυπογόνων ουσιών και σε εκμετάλλευση όλων των φυσικών πηγών ενέργειας, πέραν του πετρελαίου, χωρίς να μειωθούν οι επιδόσεις σε σύγκριση με τη συμβατική τεχνολογία της κίνησης των οχημάτων. Αυτό, βεβαίως, προϋποθέτει τη δυνατότητα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας σε συσσωρευτές, που τοποθετούνται επί του οχήματος και οι οποίοι φορτίζονται αντλώντας ενέργεια από το ηλεκτρικό σύστημα παροχής (π.χ. ΔΕΗ).

Στα υβριδικά οχήματα που κυκλοφορούν σήμερα, η ηλεκτρική ενέργεια προέρχεται από την καύση του πετρελαίου μέσω της μηχανής εσωτερικής καύσεως. Ακολούθως είτε αποθηκεύεται σε μπαταρίες, είτε παρέχεται κατ' ευθείαν στον ηλεκτρικό κινητήρα. Αυτό δεν οφείλεται σε τεχνική αδυναμία, παρά μόνον στη διαδικασία διαχείρισης της φόρτισης των συσσωρευτών από το ηλεκτρικό μας δίκτυο. Για το σκοπό αυτό απαιτούνται εγκαταστάσεις παροχής ηλεκτρικής ενέργειας για τα οχήματα, κάτι σαν «Ηλεκτρικά πρατήρια», και προγραμματισμός φόρτισης των μπαταριών, η οποία διαρκεί, δυστυχώς, μερικές ώρες σύμφωνα με τις δυνατότητες των σημερινών ηλεκτροχημικών συσσωρευτών. Η επίλυση αυτών των προβλημάτων διαφαίνεται ότι δεν θ' αργήσει.

Οι τρέχουσες εξελίξεις δείχνουν ότι, η υβριδική τεχνολογία θα επικρατήσει μέχρι να επιτευχθεί η μετάβαση στα αμιγώς ηλεκτροκίνητα οχήματα, τα οποία αποτελούν την ιδανική λύση τόσο από πλευράς αποφυγής των ρύπων όσο και από την πλευρά της πλήρους αποδέσμευσης από το πετρέλαιο. Σ' αυτή την περίπτωση τα οχήματα θα μεταφέρουν είτε σύστημα μετατροπής κάποιας άλλης ενεργειακής πηγής σε ηλεκτρική, όπως είναι το υδρογόνο σε συνδυασμό με τις κυψέλες καυσίμου, είτε κατάλληλους ηλεκτροχημικούς συσσωρευτές προηγμένης τεχνολογίας για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθεί για την τροφοδοσία του ηλεκτροκινητήριου συστήματος. Όμως, εύλογο είναι το ερώτημα, αφού υπάρχουν τεχνολογικές λύσεις, γιατί καθυστερεί η μαζική παραγωγή και χρήση «καθαρών οχημάτων»; Η απάντηση θα μπορούσε να είναι, ότι τούτο περισσότερο εξαρτάται από τις επιλογές των αυτοκινητοβιομηχανιών, που υπαγορεύονται από τις αποφάσεις των ισχυρών πολιτικών και οικονομικών δυνάμεων του πλανήτη, και λιγότερο από τις δυνατότητες της επιστήμης και της τεχνολογίας.



Η Ιαπωνική αυτοκινητοβιομηχανία ήδη έχει προχωρήσει σε εκατοντάδες χιλιάδες υβριδικά αυτοκίνητα, που κυκλοφορούν σε όλο τον κόσμο. Ερωτηματικό παραμένει, το γιατί η Ευρωπαϊκή αυτοκινητοβιομηχανία ακόμη δεν προχώρησε σ' αυτή την κατεύθυνση. Η κοινή λογική, πάντως, στηρίζει την πεποίθηση ότι και η Ευρώπη σύντομα θ' ακολουθήσει. Η συμβολική επέτειος της 22ας Σεπτεμβρίου σηματοδοτεί δύο πράγματα, εφ' ενός την αναζήτηση των «καθαρών» οχημάτων και αφ' ετέρου την ορθολογική διαχείριση των κυκλοφοριακών ζητημάτων, κυρίως στις μεγάλες πόλεις, προωθώντας όλο και περισσότερο τη χρήση των μαζικών μεταφορικών μέσων. Ένα, όμως είναι βέβαιο, ότι ο άνθρωπος δεν αποχωρίζεται το ιδιωτικό αυτοκίνητο. Γι' αυτό πρέπει να ληφθούν ρηξικέλευθες αποφάσεις τόσο για την ανάπτυξη νέων οχημάτων, που να μη βλάπτουν το περιβάλλον, όσο και για τον πολεοδομικό σχεδιασμό για τη βελτίωση της κυκλοφοριακής κατάστασης, πάντα σε συνδυασμό με ευαισθητοποιημένους και συνειδητοποιημένους πολίτες. Η χώρα μας οφείλει να συμμετάσχει, άμεσα χωρίς άλλες καθυστερήσεις, σε σχεδιασμούς αυτού του είδους και να υποστηρίξει την επιστημονική έρευνα και την ανάπτυξη της δραστηριότητας στα καθαρά οχήματα.

Άρθρο του Προέδρου του ΕΛ.ΙΝ.Η.Ο. καθ. **Αθανάσιου Σαφάκα** που δημοσιεύθηκε στις 22 /09/2006 στην εφημερίδα "**Σημερινή**" των Πατρών.

## **6.0**

## **Η ΕΞ ΣΤΟΝ ΤΥΠΟ**

### **ΤΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ "ΑΕΙΦΟΡΙΑ-ΕΝΕΡΓΕΙΑ & ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ" ΣΤΟΝ ΤΥΠΟ**

*ΕΛΕΥΘΕΡΟΣ ΤΥΠΟΣ, 7/05/2004*

#### **Φουλ γκάζι για «καθαρά αυτοκίνητα»**

Η ευαισθητοποίηση της παγκόσμιας κοινής γνώμης αλλά και θεσμικών οργάνων για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και γενικότερα του περιβάλλοντος οδηγεί σταδιακά τις αυτοκινητοβιομηχανίες στην υιοθέτηση τεχνολογιών που μειώνουν τις εκπομπές καυσαερίων, χωρίς να θυσιάζουν τις επιδόσεις, την άνεση και την ευχρηστία.

Τελικός στόχος είναι η παραγωγή και η κυκλοφορία «καθαρών» αυτοκινήτων, δηλαδή οχημάτων που δεν εκπέμπουν ρυπαντές κατά την κίνησή τους ή που κινούνται με ενέργεια που προέρχεται από πηγές, η εκμετάλλευση των οποίων δεν δημιουργεί μη αναστρέψιμες μεταβολές στη φύση και στο περιβάλλον. Οι ενδείξεις σήμερα δείχνουν ότι μέχρι τα μέσα της επόμενης δεκαετίας ή δεκαπενταετίας τα αυτοκίνητα θα κινούνται με καύσιμο το υδρογόνο, επισήμανε ο Δρ Γιώργος Αγερίδης, μηχανολόγος-μηχανικός και υπεύθυνος της Διεύθυνσης Οικονομικών Υπηρεσιών και Διαχείρισης του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, στο συνέδριο που πραγματοποιήθηκε πρόσφατα με τίτλο «Αειφορία-Ενέργεια και Μεταφορές» από την Ελληνική Εταιρεία για την Προστασία του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς.

Όμως στο χρονικό διάστημα μέχρι να γίνει η μετάβαση αυτή, σύμφωνα με τον κ. Αγερίδη, θα αναπτυχθούν ενδιάμεσες λύσεις, και νέων τεχνολογιών.

#### **Εναλλακτικά καύσιμα**

Στις λύσεις που μπορούν να εφαρμοστούν για να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα ρύπανσης στα αυτοκίνητα ο κ. Αγερίδης αναφέρει -μεταξύ άλλων-

την αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων με εναλλακτικά καύσιμα ή υδρογόνο. 1. Τα εναλλακτικά καύσιμα χρησιμοποιούνται στους κινητήρες εσωτερικής καύσης, όπως και τα παράγωγα του πετρελαίου, δηλαδή εισάγονται στο θάλαμο καύσης, καίγονται και δημιουργούν μίγμα αερίων με υψηλή πίεση που ωθούν τα έμβολα, παράγοντας την απαραίτητη μηχανική ενέργεια για την κίνηση του οχήματος. (...)

#### Οικονομικά

Επιπλέον στον τομέα της αυτοκίνησης, σύμφωνα με τον κ. Αγερίδη, δεν πρέπει να παραβλέπεται η οικονομική διάσταση της άμεσης αντικατάστασης όλων των γραμμών παραγωγής των κινητήρων των σημερινών αυτοκινήτων, του κυκλώματος εξόρυξης, μεταφοράς και επεξεργασίας, καθώς και των δικτύων διανομής και πώλησης υγρών καυσίμων και, τέλος, των δικτύων συντήρησης και επισκευής κινητήρων. Ενδιάμεση λύση στη μετάβαση από τα ορυκτά καύσιμα στην ευρεία χρήση του υδρογόνου αποτελεί η χρήση του ως καυσίμου στους συμβατικούς κινητήρες εσωτερικής καύσης, με μικρές μόνο μετατροπές τους. Η δυνατότητα αυτή έχει δοκιμαστεί με ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα. Επιπλέον μελέτες και δοκιμές εξετάζουν την περίπτωση, για τη μεταβατική περίοδο κατά την οποία οι σταθμοί ανεφοδιασμού με υδρογόνο θα είναι περιορισμένοι σε αριθμό, να υπάρχει η δυνατότητα χρήσης στον ίδιο κινητήρα (μετά από κατάλληλες μετατροπές) είτε υδρογόνου είτε βενζίνης, αφού τα αυτοκίνητα μπορούν να είναι εφοδιασμένα με δύο συστήματα δεξαμενών καυσίμου.

*ΕΛΕΥΘΕΡΟΣ ΤΥΠΟΣ, 7/05/2004*

**Συνέδριο για ενέργεια και μεταφορές**

«**ΑΕΙΦΟΡΙΑ- Ενέργεια και Μεταφορές**» ήταν το θέμα ενός πολύ ενδιαφέροντος συνεδρίου προβληματισμού που οργάνωσε η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ για την Προστασία του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς μαζί με το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Το θέμα του συνεδρίου προσεγγίστηκε σφαιρικά από μια πλειάδα διακεκριμένων ειδικών από διάφορες επιστήμες με ζητούμενο τη χάραξη μιας ρεαλιστικής πολιτικής για βιώσιμη ενέργεια και μεταφορές στην Ελλάδα. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στα προβλήματα υγείας που προκύπτουν από την επιβάρυνση του περιβάλλοντος λόγω των ρυπογόνων μορφών ενέργειας στις μεταφορές.

Τα τελικά συμπεράσματα, όπως διατυπώθηκαν από τον πρόεδρο της Ελληνικής Εταιρεία Κώστα Καρρά, τον πρώην υπουργό της και επίτροπο για θέματα περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και μέλλοντα πρόεδρο της ΔΕΗ Ιωάννη Παλαιοκρασσά και τον ευρωβουλευτή Κωνσταντίνο Χατζηδάκη, εστιάζονται στην ανάγκη για

- Ενσωμάτωση τους με τις αρχές της αγοράς,
- Τη συστημένη ενασχόληση με θέματα περιβάλλοντος της Βουλής και της Ευρωβουλής και
- Τη μετάβαση από το θεωρητικό εντοπισμό των προβλημάτων και
- την πληροφόρηση στην ευαισθητοποίηση και στη δράση εκ μέρους της Πολιτείας και του κάθε πολίτη.

Ιδιαίτερη αναφορά έγινε στις δυνατότητες της σύγχρονης τεχνολογίας στη λύση του ενεργειακού προβλήματος στις μεταφορές, όπως

- η σταδιακή απεξάρτηση από τις ορυκτές μορφές ενέργειας
- η αύξηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και
- η προώθηση των «πράσινων» αυτοκινήτων.

Ειδικά για την Αθήνα, πρωτεύουσα στο «σταυροδρόμι των ρύπων» (ΕΛΛΑΔΑ), προτάθηκε η δημιουργία ενός Μητροπολιτικού Φορέα Μεταφορών.

**ΑΔ. ΤΥΠΟΣ, 16 ΑΠΡ. 2004-10-2004**



**Συνέδριο για ενέργεια, μεταφορές και περιβάλλον**

«**ΑΕΙΦΟΡΙΑ** Ενέργεια και Μεταφορές» ήταν το θέμα συνεδρίου το οποίο πραγματοποιήθηκε πρόσφατα στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών με τη χορηγία της **Toyota Ελλάς**. Το συνέδριο οργάνωσε η Ελληνική Εταιρεία για την Προστασία του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς. Στο χαιρετισμό που απηύθυνε προς τους συνέδρους ο γενικός διευθυντής και αναπληρωτής διευθύνων σύμβουλος της **Toyota Ελλάς**, Αριστείδης Αραβανής, επεσήμανε ότι η **Toyota** ασχολείται συστηματικά με την έρευνα και την ανάπτυξη λύσεων που βελτιώνουν την ποιότητα ζωής στο αστικό περιβάλλον. Η προστασία του περιβάλλοντος πρόσθεσε βρίσκεται στον πυρήνα της ευρύτερης στρατηγικής της εταιρείας, με συνεχείς επενδύσεις στην έρευνα και στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, στοχεύοντας στην αξιοποίηση εναλλακτικών μορφών ενέργειας και στην ανάπτυξη πρωτοποριακών τεχνολογιών οικολογικής αυτοκίνησης. Καρπός αυτών των προσπαθειών μας ήταν και η δημιουργία του υβριδικού μοντέλου Prius, του μοναδικού οικογενειακού αυτοκινήτου υβριδικής τεχνολογίας σε μαζική παραγωγή που κυκλοφορεί σήμερα στην Ελλάδα.

Τα τελικά συμπεράσματα του διήμερου αυτού συνεδρίου, όπως διατυπώθηκαν από τον πρόεδρο της Ελληνικής Εταιρείας, Κώστα Καρρά, τον πρώην υπουργό και επίτροπο για θέματα περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρόεδρο της ΔΕΗ, Ιωάννη Παλαιοκρασσά, και τον ευρωβουλευτή κ. Κωνσταντίνο Χατζηδάκη εστιάζονται στην ανάγκη για:

- Την ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών αξιών στο εκπαιδευτικό σύστημα και την εναρμόνισή τους με τις αρχές της αγοράς.
- Τη μεταβίβαση από το θεωρητικό εντοπισμό των προβλημάτων και την πληροφόρηση στην ευαισθητοποίηση και στη δράση εκ μέρους της πολιτείας και του κάθε πολίτη.
- Την ενθάρρυνση μέσω οικονομικών εργαλείων της παραγωγής ηλεκτρισμού από καθαρές και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως είναι η αιολική και η ηλιακή που η Ελλάδα διαθέτει σε αφθονία, καθώς και της

κυκλοφορίας καθαρών αυτοκινήτων.

Ιδιαίτερη αναφορά έγινε στις δυνατότητες συμβολής της σύγχρονης τεχνολογίας στη λύση τού ενεργειακού προβλήματος στις μεταφορές και στην αντιμετώπιση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον μέσα από τη σταδιακή απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, την αύξηση χρήσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και την προώθηση των «οικολογικών» αυτοκινήτων.

***ΝΑΥΤΕΜΠΟΡΙΚΗ, 24 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2004***

## 9.0

## Καύσιμα: Η δεύτερη ευκαιρία

17/10/2006 1:12:21 μμ

**Η τρελή κούρσα των τιμών του μαύρου χρυσού τα τελευταία δύο χρόνια επανέφερε στο προσκήνιο τη συζήτηση για τη διαθεσιμότητα πετρελαίου και βενζίνης, δίνοντας άλλες προοπτικές σε καύσιμα που είχαμε ξεχάσει.**

Από τον **Νίκο Λουπάκη**

Δεν λες κάτι καινούργιο αν πεις ότι η ανθρωπότητα δεν μπορεί να καίει επ' άπειρον πετρέλαιο για να καλύψει τις όποιες ενεργειακές ανάγκες της, καθώς τα αποθέματα κάποτε θα τελειώσουν.

Δεν ανακαλύπτεις επίσης τον τροχό αν πεις ότι υπάρχουν κι άλλα καύσιμα, κάποια απλώς εναλλακτικά, άλλα και ανανεώσιμα που υπό κάποιες συνθήκες αποδεικνύονται και πιο «καθαρά»: Αιθανόλη, μεθανόλη, βιοντίζελ, υγραέριο, φυσικό αέριο, υδρογόνο και πάει λέγοντας. Παρακολουθώντας τώρα τα τεκταινόμενα στο χώρο της αυτοκινητοβιομηχανίας γινόμαστε μάρτυρες της παραγωγής και διάθεσης στην αγορά είτε αυτοκινήτων διπλού καυσίμου, είτε αυτοκινήτων που καίνε αποκλειστικά κάποιο από τα λεγόμενα εναλλακτικά καύσιμα.

Η όλη ιστορία αποκτά καινούργιο ενδιαφέρον καθώς κάποιοι που παίζουν με τις τύχες του πλανήτη βάζουν στοίχημα ότι η τιμή του αργού πετρελαίου θα ξεπεράσει τα 100 δολάρια το βαρέλι, από τα σχεδόν 80 που είναι σήμερα. Και να σκεφτεί κανείς ότι πριν από 1-2 χρόνια φοβόμασταν μην ξεπεραστεί το «ψυχολογικό» όριο των 50 δολαρίων...

## Αλκοόλ & οδήγηση

Κι όμως, αλκοόλ και οδήγηση είναι μια χαρά συνδυασμός. Αρκεί το αλκοόλ να μην το πίνει ο οδηγός, αλλά το αυτοκίνητο! Η χρησιμοποίηση των αλκοολών δεν είναι κάτι καινούργιο στο χώρο του αυτοκινήτου. Πρόκειται για τεχνικά εφικτή λύση της οποίας η υλοποίηση εξαρτάται από τις τοπικές ιδιαιτερότητες.

Οι αλκοόλες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν καύσιμο είτε αυτούσιες είτε σαν μίγμα με τη βενζίνη (ή το πετρέλαιο). Οι αλλαγές που απαιτούνται για την καύση αλκοόλης από ένα συμβατικό κινητήρα είναι σχετικά λίγες και έχουν να κάνουν, από τη μία, με τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του συγκεκριμένου καυσίμου (αιθανόλης  $C_2H_5OH$  ή μεθανόλης  $CH_3OH$ ) και, από την άλλη, με το αν ο υπό μετατροπή κινητήρας είναι βενζίνης ή πετρελαίου.

Η διαφορετική ρύθμιση του συστήματος τροφοδοσίας και η τοποθέτηση μεγαλύτερης δεξαμενής καυσίμου (εφόσον θέλουμε να διατηρήσουμε την ίδια αυτονομία του αυτοκινήτου) είναι οι πρώτες απαραίτητες μετατροπές. Αυτές επιβάλλονται από το γεγονός ότι για την παραγωγή ίδιας ποσότητας ενέργειας απαιτείται η καύση μεγαλύτερης ποσότητας αιθανόλης (και ακόμα μεγαλύτερης ποσότητας μεθανόλης) απ ό,τι βενζίνης ή πετρελαίου. Απαιτείται, τέλος, να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά υλικά για την κατασκευή ορισμένων εξαρτημάτων, καθώς η χρήση αλκοολών προκαλεί αυξημένη φθορά τους.

Η αιθανόλη και η μεθανόλη μπορούν να παραχθούν με διάφορους τρόπους και από διάφορες πρώτες ύλες (βιομάζα, φυσικό αέριο, γαιάνθρακας) καθώς και από υλικά που πετιούνται σαν άχρηστα (γεωργικά απόβλητα). Το κατά πόσο τελικά είναι οικονομικά ωφέλιμη η χρήση τους εξαρτάται από τις εκάστοτε συνθήκες. Η μεγάλη διαθεσιμότητα φτηνής και ανανεώσιμης πρώτης ύλης γέρνει την πλάστιγγα προς τη μεριά των αλκοολών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα το πρόγραμμα **PROALCOOL**, που τέθηκε σε εφαρμογή στη Βραζιλία το 1975, και είχε στόχο τη χρησιμοποίηση της παραγόμενης από ζαχαροκάλαμο αιθανόλης σαν καύσιμο για τα αυτοκίνητα.

Μέσα σε μία δεκαετία είχαν δημιουργηθεί 500.000 νέες θέσεις εργασίας, είχαν επενδυθεί 6,5 δισεκατομμύρια δολάρια και 2.500.000 αυτοκίνητα έκαιγαν καθαρή αιθανόλη. Το 1989 τα αυτοκίνητα που έκαιγαν αιθανόλη έφθασαν τα 4.500.000, ενώ άλλα 5.000.000 έκαιγαν gasoline (μίγμα βενζίνης-αιθανόλης, περιεκτικότητας 22% σε αιθανόλη).

**Η μείωση των καρκινογόνων στερεών σωματιδίων που εκπέμπουν οι κινητήρες ντίζελ είναι ένα αναμφισβήτητο όφελος από τη χρήση των αλκοολών.**

Τόσο στους ντίζελ όσο και στους βενζινοκινητήρες μειώνονται τα οξείδια του αζώτου (**NO<sub>x</sub>**), ενώ οι εκπομπές των υπόλοιπων ρύπων (άκαυτοι υδρογονάνθρακες - **HC** και μονοξείδιο του άνθρακα - **CO**) εξαρτώνται από τις ιδιαιτερότητες του συγκεκριμένου κινητήρα.

Στην περίπτωση που η αλκοόλη είναι γεωργικής προέλευσης, προκύπτει σημαντικό όφελος σε σχέση και με το διοξείδιο του άνθρακα (**CO<sub>2</sub>**), καθώς αυτό που εκπέμπεται κατά τη λειτουργία του κινητήρα στην ατμόσφαιρα έχει προηγουμένως δεσμευτεί από τα φυτά από τα οποία προήλθε.

### **Αέρια παντός είδους**

Στα αέρια καύσιμα ανήκουν το συμπιεσμένο φυσικό αέριο (**CNG**), το υγροποιημένο φυσικό αέριο (**LNG**), το υγραέριο (**LPG**) και το συνθετικό φυσικό αέριο. Το **CNG** αποτελείται κυρίως από μεθάνιο, όπως και το **LNG**, που είναι φυσικό αέριο σε υγρή μορφή, ενώ το **LPG** είναι μίγμα προπανίου και βουτανίου, σε αναλογία που μπορεί να ποικίλλει. Χρησιμοποιούνται εδώ και πολλά χρόνια σε πολλές χώρες (ΗΠΑ, Ρωσία, Ιταλία, Ολλανδία κ.α.), σε αρκετά ευρεία κλίμακα. Είναι δε κατάλληλα τόσο για βενζινοκινητήρες (με σχετικά λίγες μετατροπές) όσο και για κινητήρες ντίζελ (με πιο εκτεταμένες μετατροπές).

**Η καύση υγραερίου (LPG) μάλιστα ήταν ιδιαίτερα διαδεδομένη στα ταξί και στη χώρα μας.**

Τα οικολογικά οφέλη από τη χρήση αέριων καυσίμων δεν είναι αμελητέα, καθώς (ανάλογα φυσικά με το συγκεκριμένο καύσιμο) μειώνεται το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και οι υδρογονάνθρακες (HC), ενώ η εξάλειψη των εκπομπών καπνού στους ντίζελ είναι ορατή δια γυμνού οφθαλμού. Οι υδρογονάνθρακες, μάλιστα, που προκύπτουν από την καύση του φυσικού ή του υδροποιημένου αερίου είναι λιγότερο «δραστήριοι» από αυτούς που προέρχονται από τη βενζίνη και συμμετέχουν πολύ λιγότερο στη φωτοχημική ρύπανση.

Το υδρογόνο το «απόλυτο» καύσιμο δεν το ξεχάσαμε. Σ αυτό είχαμε αναφερθεί σε προηγούμενο αφιέρωμά μας (27/5/2006). Είναι προφανές ότι το μέλλον τού ανήκει, αλλά όχι και το άμεσο παρόν, καθώς η διάδοσή του απαιτεί τη δημιουργία της αντίστοιχης υποδομής, για την οποία χρειάζονται μεγάλα κονδύλια, αλλά και η επίλυση σοβαρών τεχνικών προβλημάτων. Εμείς απλώς εστίασαμε την προσοχή μας σε πιο άμεσες και εφικτές λύσεις, που μπορούν να συνεισφέρουν άμεσα στη βελτίωση της κατάστασης του περιβάλλοντος.

## **Ο 21ος αιώνας**

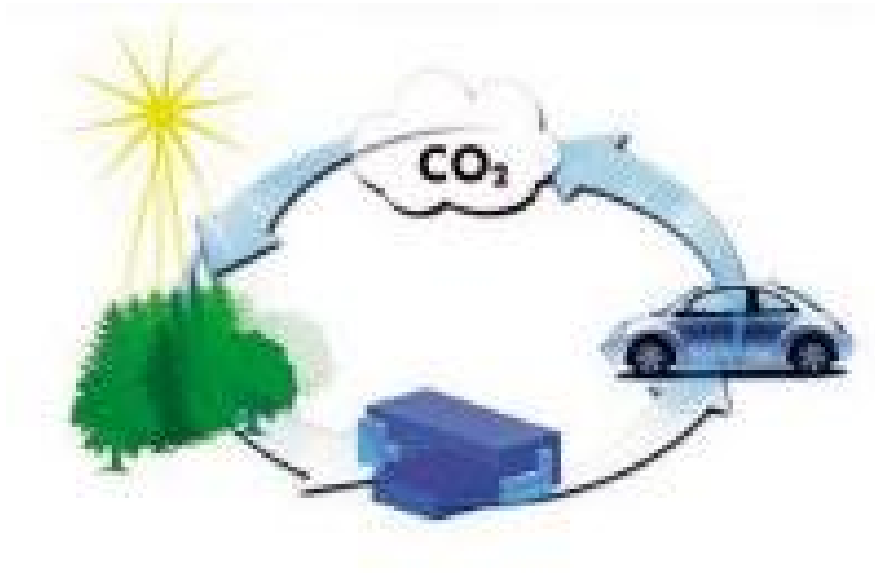
**Όσοι προέβλεπαν το τέλος του κινητήρα εσωτερικής καύσης με το πέρασμα στη νέα χιλιετία προφανώς βιάστηκαν.**

Ο κινητήρας εσωτερικής καύσης ζει και κατά τα φαινόμενα θα βασιλεύει για αρκετά χρόνια ακόμα, καίγοντας είτε βενζίνη είτε πετρέλαιο είτε κάποιο άλλο καύσιμο, είτε «συνεργαζόμενος» με κάποιο ηλεκτροκινητήρα σε ένα υβριδικό σχήμα. Η απαίτηση για «πράσινα» αυτοκίνητα έχει οδηγήσει στην υιοθέτηση υψηλής τεχνολογίας σε σχέση με τα συστήματα τροφοδοσίας, με αποτέλεσμα τη μείωση των ρύπων των συμβατικών αυτοκινήτων σε χαμηλά επίπεδα.

**Ωστόσο, είναι προφανές ότι τα εναλλακτικά καύσιμα μπορούν να δώσουν κάτι παραπάνω.**

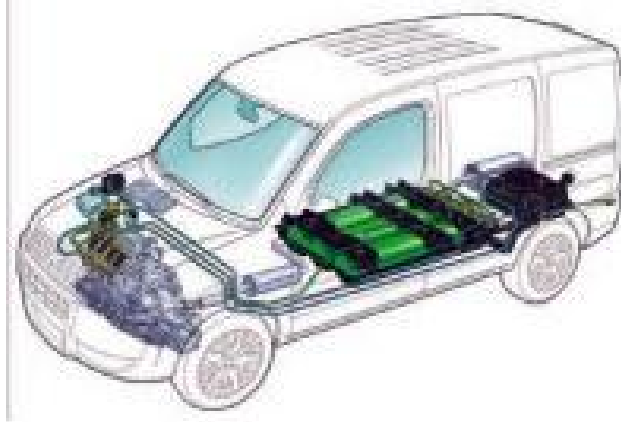
Η σκοπιμότητα της χρήσης του όποιου εναλλακτικού καυσίμου έχει να κάνει τόσο με τεχνικές δυσκολίες όσο και με τα γενικότερα οικονομικά και κοινωνικά δεδομένα, που είναι διαφορετικά από χώρα σε χώρα. Δεν είναι λοιπόν τυχαία η ιδιαίτερη διάδοση του φυσικού αερίου στην Ιταλία, ούτε της αιθανόλης στη Βραζιλία και λιγότερο στις ΗΠΑ και τη Σουηδία. Ούτε βεβαίως είναι τυχαία η κυκλοφορία λεωφορείων που καίνε φυσικό αέριο στην Αθήνα, αφού συμβάλλουν κι αυτά στη μείωση του γνωστού νέφους που μας ταλαιπωρεί επί δεκαετίες.





Όταν το καύσιμο είναι φυτικής προέλευσης, έχουμε σημαντικό όφελος ως προς τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) στο συνολικό κύκλο, από την παραγωγή έως την κατανάλωσή του από τα αυτοκίνητα. Το  $\text{CO}_2$  που εκπέμπεται έχει προηγουμένως δεσμευτεί κατά ένα μεγάλο μέρος- από τα φυτά από τα οποία προήλθε το καύσιμο.



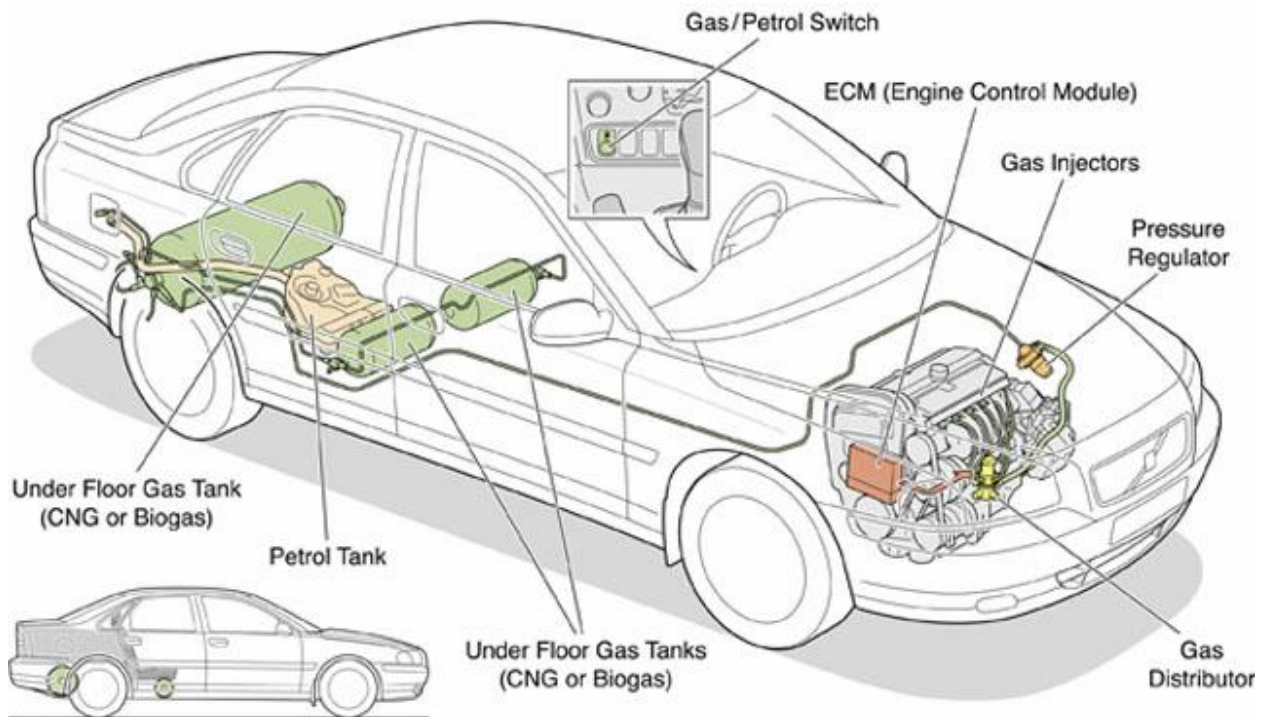


Το **Doblo Natural Power** λειτουργεί είτε με βενζίνη είτε με μεθάνιο (φυσικό αέριο), που φυλάσσεται σε τρεις μπουκάλες χωρητικότητας 111 λίτρων, υπό πίεση 200bar. Το κλασικό ρεζερβουάρ χωράει 30 λίτρα βενζίνης.



«Ενισχυμένα» μέρη του κινητήρα του **Renault Clio Hi Flex 1.6 16V**, που καίει είτε καθαρή βενζίνη (οπότε αποδίδει 110hp) είτε καθαρή αιθανόλη (115hp) είτε μίγμα τους. Μέχρι το 2009 τα μισά από τα βενζινοκίνητα μοντέλα της **Renault** θα μπορούν να κάψουν **E85**.

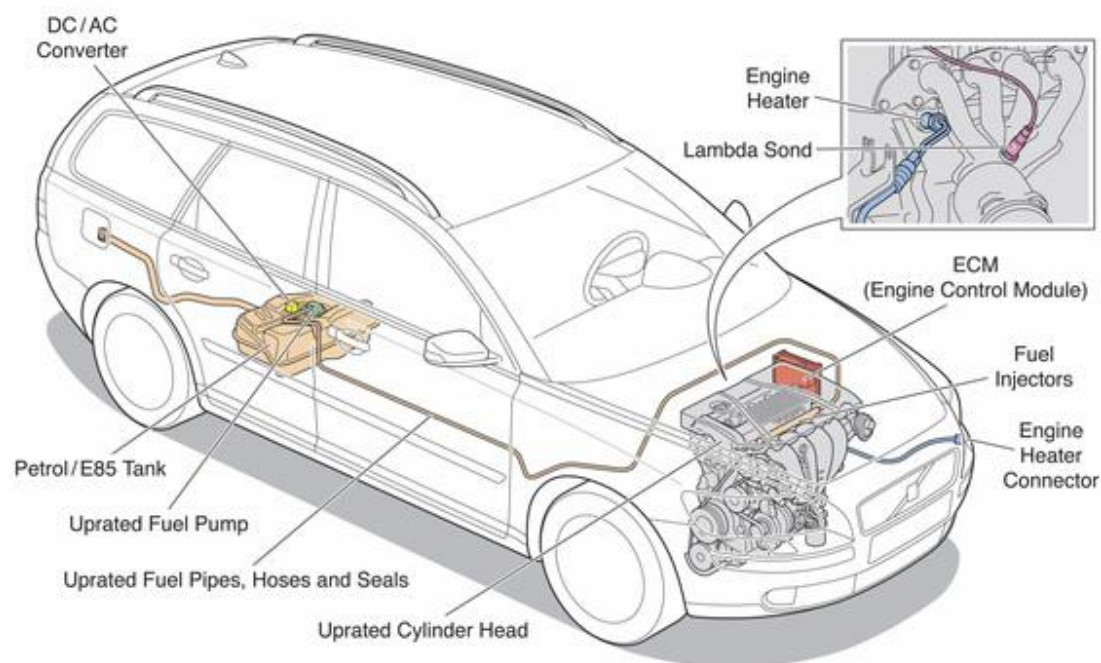
## Bi-Fuel System (CNG, Biogas)



Volvo S80

Παράλληλα με την αιθανόλη, η **Volvo** προωθεί και το φυσικό αέριο, όπως φαίνεται από το σύστημα **Bi-Fuel**. Εδώ το φυσικό αέριο φυλάσσεται υπό πίεση σε τρεις δεξαμενές - δύο από ατσάλι κάτω από το πάτωμα και μία μεγάλη, αλουμινένια, ενισχυμένη με ανθρακονήματα, κάτω από το πορτμπαγκάζ. Το συγκεκριμένο **S60** μπορεί να δουλέψει είτε με φυσικό αέριο είτε με βενζίνη. Η επιλογή του καυσίμου γίνεται με το πάτημα ενός διακόπτη στο ταμπλό. Ο κινητήρας των 2,4 λίτρων έχει ισχύ 140hp.

## FlexiFuel System (E85 Bioethanol)



Volvo V50 1.8F

**VOLVO**

**Volvo** και **Ford** χρησιμοποιούν ουσιαστικά το ίδιο σύστημα **FlexiFuel**, γεγονός που δεν μας παραξενεύει καθόλου γνωρίζοντας ότι η σουηδική εταιρία αποτελεί μέλος του γκρουπ της **Ford**. Στο παράδειγμα του **S40** βλέπουμε τις αλλαγές που έχει υποστεί η βενζινοκίνητη έκδοση προκειμένου να γίνει... αλκοολική. Κυλινδροκεφαλή, σωληνάκια μεταφοράς καυσίμου, αντλία κ.ά. είναι κατασκευασμένα από υλικά αυξημένης αντοχής, για να αντέξουν στη διαβρωτική δράση της αιθανόλης. Η σύσταση του μίγματος προσδιορίζεται ανά πάσα στιγμή με ειδικό αισθητήρα που πληροφορεί τη μονάδα ελέγχου του κινητήρα. Ο κινητήρας 1,8 λίτρων αποδίδει 125 ίππους.



Το **Opel Zafira 1.6 CNG** έχει ισχύ 97hp και παράγει 80% λιγότερα οξείδια του αζώτου από έναν αντίστοιχο πετρελαιοκινητήρα και περίπου 25% λιγότερο **CO<sub>2</sub>** από ένα βενζινοκινητήρα. Το **Zafira CNG** προσφέρει επίσης σημαντική οικονομία σε χρήμα. Με 5,3 κιλά φυσικού αερίου ανά 100 χιλιόμετρα μέση κατανάλωση και την τρέχουσα τιμή των 0,76 ευρώ το κιλό του φυσικού αερίου, το κόστος καυσίμου μπορεί να μειωθεί μέχρι 30% συγκριτικά με τις πετρελαιοκίνητες εκδόσεις ή ακόμα και 50% σε σχέση με τα βενζινοκίνητα μοντέλα. Τέλος, ένα μικρό ρεζερβουάρ βενζίνης 14 λίτρων εξασφαλίζει τη συνέχιση της κίνησης σε περιοχές χωρίς σταθμό ανεφοδιασμού φυσικού αερίου. Έτσι το **Zafira CNG** έχει συνολική αυτονομία πάνω από 540 χιλιόμετρα.

Από τον **Νίκο Λουπάκη**

## **Παράρτημα Β**

**Νόμος 3054/2002 «Οργάνωση της αγοράς πετρελαιοειδών και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α' 230/2.10.2002)**

**ΜΕΡΟΣ Α  
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ**

**Άρθρο 1  
Σκοπός**

Σκοπός του νόμου αυτού είναι η ρύθμιση θεμάτων πετρελαιοειδών πολιτικής της χώρας. Η παροχή υπηρεσιών και κάθε δραστηριότητα που έχει σχέση με τη διύλιση, εμπορία, μεταφορά και αποθήκευση αργού πετρελαίου και πετρελαιοειδών προϊόντων υπάγεται στις διατάξεις του νόμου αυτού και εξυπηρετεί το γενικό συμφέρον.

**Άρθρο 2  
Αρχές πετρελαιοειδών πολιτικής**

Το κράτος χαράσσει την πετρελαιοειδών πολιτική της χώρας με σκοπό την προστασία του γενικού συμφέροντος στο πλαίσιο του Άρθρου 106 παράγραφοι 1, 2 και 3 του Συντάγματος. Μεριμνά για την εύρυθμη λειτουργία της αγοράς πετρελαίου και εποπτεύει την τήρηση των κανόνων του υγιούς ανταγωνισμού. Οι ανάγκες της εθνικής άμυνας και δημόσιας ασφάλειας εξετάζονται ειδικά στο ως άνω πλαίσιο.

Οι διατάξεις του νόμου αυτού εφαρμόζονται χωρίς καμία διάκριση μεταξύ των πολιτών των κρατών -μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) ως προς τις συνθήκες προμήθειας και διάθεσης πετρελαίου και προϊόντων του.

**Άρθρο 3  
Ορισμοί**

Για τους σκοπούς του νόμου αυτού οι παρακάτω όροι έχουν την ακόλουθη έννοια:

1. Πετρελαιοειδή Προϊόντα: Τα πάσης φύσεως προϊόντα της διύλισης του αργού πετρελαίου, στα οποία περιλαμβάνονται και τα ημικατεργασμένα προϊόντα, όπως αυτά κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες:

Κατηγορία I (Ελαφρά κλάσματα):

Βενζίνες Αυτοκινήτων, Καύσιμα Αεροπλάνων (βενζίνη αεροπλάνων, καύσιμο αεριοθούμενων τύπου βενζίνης)

Κατηγορία II (Μεσαία κλάσματα):

Πετρέλαιο Εσωτερικής Καύσης Ντίζελ (gas-oil, diesel-oil), που χρησιμοποιείται ως καύσιμο κινητήρων (πετρέλαιο κίνησης), Πετρέλαιο Εσωτερικής Καύσης Ντίζελ (gas-oil, diesel-oil), που χρησιμοποιείται ως καύσιμο θέρμανσης (πετρέλαιο θέρμανσης) και δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται ως καύσιμο κινητήρων, Πετρέλαιο Εσωτερικής Καύσης Ντίζελ (gas-oil, diesel-oil), που χρησιμοποιείται για άλλες χρήσεις εκτός από καύσιμο κινητήρων ή θέρμανσης, Φωτιστικό Πετρέλαιο, Καύσιμο Αεριοθούμενων τύπου κηροζίνης.

Κατηγορία III (Βαρέα κλάσματα):

Πετρέλαιο Εξωτερικής Καύσης Μαζούτ (fuel-oil-oil), Απασφατωμένο Μαζούτ (vacuum gas-oil).

Κατηγορία IV:

Ασφάλτος.

Κατηγορία V (Υγραέρια-LPG):

Βουτάνιο, Προπάνιο και μίγμα των δύο.

Κατηγορία VI:

Νάφθα, πετρελαιοειδών κωκ.

Για την εφαρμογή του νόμου αυτού θεωρούνται επίσης πετρελαιοειδή προϊόντα και τα υγρά και αέρια Βιοκαύσιμα και τα Άλλα Ανανεώσιμα Καύσιμα που υποκαθιστούν προϊόντα διύλισης του αργού πετρελαίου στις αντίστοιχες κατηγορίες και χρήσεις που αναφέρονται ανωτέρω είτε αυτούσια είτε σε μίγμα με προϊόντα διύλισης του αργού πετρελαίου.

*[Η παρ. 1 τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρ. 1 Ν. 3423/2005, (ΦΕΚ Α' 304)]*

2. Διύλιση: Η κατεργασία αργού πετρελαίου ή ημικατεργασμένων προϊόντων που πραγματοποιείται σε ειδικές εγκαταστάσεις για την παραγωγή Πετρελαιοειδών Προϊόντων.

3. Διυλιστήριο: Οι ειδικές εγκαταστάσεις στις οποίες πραγματοποιείται η διύλιση. Στο Διυλιστήριο, πέραν των μονάδων επεξεργασίας, περιλαμβάνονται και οι αναγκαίοι αποθηκευτικοί χώροι και οι διευκολύνσεις εισαγωγής και εξαγωγής αργού πετρελαίου και πετρελαιοειδών προϊόντων.

4. Εισαγωγή αργού πετρελαίου ή πετρελαιοειδών προϊόντων: Η εισαγωγή αργού Πετρελαίου ή πετρελαιοειδών προϊόντων στην Ελληνική Επικράτεια από τρίτες χώρες, καθώς και η παραλαβή από κράτη -μέλη της Ε.Ε.

5. Εξαγωγή αργού πετρελαίου ή πετρελαιοειδών προϊόντων: Η εξαγωγή αργού Πετρελαίου ή πετρελαιοειδών προϊόντων από την Ελληνική Επικράτεια προς τρίτες χώρες, καθώς και η αποστολή προς κράτη -μέλη της Ε.Ε.

«6. Διακίνηση: Η μεταφορά πετρελαιοειδών προϊόντων από ένα Διυλιστήριο σε άλλο, από ένα Διυλιστήριο προς εγκαταστάσεις Εμπορίας, από ένα Διυλιστήριο προς εγκαταστάσεις Μεγάλου Τελικού Καταναλωτή από μία εγκατάσταση κατόχου Άδειας Διάθεσης Βιοκαυσίμων προς Διυλιστήριο ή εγκαταστάσεις Εμπορίας, από εγκαταστάσεις Εμπορίας σε άλλες όμοιες εγκαταστάσεις, από σημείο εγκατάστασης Εισαγωγής προς Διυλιστήριο ή εγκαταστάσεις Εμπορίας ή εγκαταστάσεις κατόχου Άδειας Διάθεσης Βιοκαυσίμων, από εγκαταστάσεις Εμπορίας ή Διυλιστηρίου ή εγκαταστάσεις κατόχου Άδειας Διάθεσης Βιοκαυσίμων προς σημεία εγκατάστασης Εξαγωγής, από εγκαταστάσεις Εμπορίας ή Διυλιστηρίου σε εγκαταστάσεις κατόχου Άδειας Λιανικής Εμπορίας ή Τελικού Καταναλωτή που έχει ίδιους αποθηκευτικούς χώρους και από εγκαταστάσεις κατόχων Άδειας Λιανικής Εμπορίας και Διάθεσης Βιοκαυσίμων προς Τελικούς Καταναλωτές. Η μεταφορά διακρίνεται σε: α) μεταφορά μέσω αγωγού, β) μεταφορά με πλωτό μέσο, γ) οδική μεταφορά με βυτιοφόρο και δ) σιδηροδρομική μεταφορά.»

*[Η παρ. 6 τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρ. 1 Ν. 3423/2005, (ΦΕΚ Α' 304)]*

7. Μεταφορέας: Το πρόσωπο που εκτελεί μεταφορά πετρελαιοειδών προϊόντων χρησιμοποιώντας Δημοσία Χρήσεως (Δ.Χ.) βυτιοφόρα αυτοκίνητα.

8. Αποθήκη Τήρησης Αποθεμάτων Ασφαλείας: Η αποθηκευτική εγκατάσταση όπου επιτρέπεται να αποθηκεύονται αργό Πετρέλαιο, ημικατεργασμένα Προϊόντα ή Πετρελαιοειδή Προϊόντα, έτσι ώστε να προσμετρώνται στην τήρηση αποθεμάτων ασφαλείας.

9. Εμπορία: Η αποθήκευση και διακίνηση, με σκοπό το κέρδος, αργού πετρελαίου ή Πετρελαιοειδών Προϊόντων, τα οποία προέρχονται από Διυλιστήριο ή εγκατάσταση κατόχου Άδειας Διάθεσης Βιοκαυσίμων ή σημείο Εισαγωγής και προορίζονται για σημείο Εξαγωγής ή άλλο Διυλιστήριο, άλλη εγκατάσταση Εμπορίας ή εγκατάσταση Λιανικής Εμπορίας ή εγκατάσταση Τελικού Καταναλωτή με ίδιους αποθηκευτικούς χώρους"

*[Η παρ.9 τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 Ν. 3423/2005, (ΦΕΚ Α' 304)]*

10. Λιανική Εμπορία: Η διάθεση με σκοπό το κέρδος Προϊόντων αποκλειστικά σε Τελικούς Καταναλωτές.

11. Εμφιάλωση: Η τοποθέτηση υγραερίων εντός ειδικών φιαλών.

12. Τελική κατανάλωση: Η τελική χρήση των πετρελαιοειδών προϊόντων από καταναλωτές.

13. Τελικοί Καταναλωτές: Οι τελικοί χρήστες των πετρελαιοειδών προϊόντων οι οποίοι διακρίνονται σε:

α. Μεγάλους Τελικούς Καταναλωτές, των οποίων οι ετήσιες καταναλώσεις για αποκλειστικά ίδια χρήση ανά νομικό πρόσωπο υπερβαίνουν τους 150.000 μετρικούς τόνους για Ελαφρά, Μεσαία ή Βαρέα κλάσματα και οι οποίοι διαθέτουν ίδιους αποθηκευτικούς χώρους.

β. Τελικούς Καταναλωτές, οι οποίοι διαθέτουν ίδιους αποθηκευτικούς χώρους και οι οποίοι παραλαμβάνουν τα πετρελαιοειδή προϊόντα στους αποθηκευτικούς τους χώρους ή τις δεξαμενές τους.

γ. Τελικούς Καταναλωτές, που δεν διαθέτουν ίδιους αποθηκευτικούς χώρους και οι οποίοι προμηθεύονται τα πετρελαιοειδή προϊόντα απευθείας από κατόχους Άδειας Λιανικής Εμπορίας.

14. Βιβλίο Διακίνησης Πετρελαίου: Το βιβλίο στο οποίο καταγράφονται όλες οι διακινούμενες ποσότητες αργού πετρελαίου ή και πετρελαιοειδών προϊόντων.

15. Βιομάζα: Το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα προϊόντων, αποβλήτων και καταλοίπων που προέρχονται από τις γεωργικές, συμπεριλαμβανομένων φυτικών και ζωικών ουσιών, τις δασοκομικές και τις συναφείς βιομηχανικές δραστηριότητες, καθώς και το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα βιομηχανικών αποβλήτων και αστικών λυμάτων και απορριμμάτων.

16. Βιοκαύσιμο: Το υγρό ή αέριο καύσιμο που παράγεται από Βιομάζα, και ειδικότερα:

α) Βιοντίζελ (πετρέλαιο βιολογικής προέλευσης): Οι μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων (ΜΛΟ-FAME) που παράγονται από φυτικά ή και ζωικά έλαια και λίπη και είναι ποιότητας πετρελαίου ντίζελ, για χρήση ως Βιοκαύσιμο.

β) Βιοαιθανόλη: Η αιθανόλη που παράγεται από Βιομάζα ή από το βιοαπικοδομήσιμο κλάσμα αποβλήτων, για χρήση ως Βιοκαύσιμο.

γ) Βιοαέριο: Το καύσιμο αέριο που παράγεται από Βιομάζα ή από το βιοαπικοδομήσιμο κλάσμα βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων, το οποίο μπορεί να καθαριστεί και αναβαθμιστεί σε ποιότητα φυσικού αερίου, για χρήση ως Βιοκαύσιμο. ή το ξυλαέριο.

δ) Βιομεθανόλη: Η μεθανόλη που παράγεται από Βιομάζα, για χρήση ως Βιοκαύσιμο.

ε) Βιοδιμεθυλαιθέρας: Ο διμεθυλαιθέρας που παράγεται από Βιομάζα, για χρήση ως Βιοκαύσιμο.

στ) Βιο-ΕΤΒΕ: Ο αιθυλο-τριτοταγής-βουτυλαιθέρας (ΕΤΒΕ) που παράγεται από βιοαιθανόλη, για χρήση ως Βιοκαύσιμο. Το κατ' όγκο ποσοστό του Βιο-ΕΤΒΕ που υπολογίζεται ως Βιοκαύσιμο είναι 47% επί του συνόλου του.

ζ) Βιο-ΜΤΒΕ: Ο μεθυλο-τριτοταγής-βουτυλαιθέρας (ΜΤΒΕ) που παράγεται από βιομεθανόλη, για χρήση ως Βιοκαύσιμο. Το κατ' όγκο ποσοστό του Βιο-ΜΤΒΕ που υπολογίζεται ως Βιοκαύσιμο είναι 36% επί του συνόλου του.

η) Συνθετικά Βιοκαύσιμα: Οι συνθετικοί υδρογονάνθρακες ή τα μίγματα συνθετικών υδρογονανθράκων που παράγονται από Βιομάζα.

θ) Βιουδρογόνο: Το υδρογόνο που παράγεται από Βιομάζα ή βιοαπικοδομήσιμο κλάσμα βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων, για χρήση ως Βιοκαύσιμο.

ι) Καθαρά Φυτικά Έλαια: Τα έλαια που παράγονται από ελαιούχα φυτά μέσω συμπίεσης, έκθλιψης ή ανάλογων μεθόδων, φυσικά ή εξευγενισμένα αλλά μη χημικώς τροποποιημένα, όταν είναι συμβατά με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου κινητήρα ή εξοπλισμού και τις αντίστοιχες απαιτήσεις εκπομπών αερίων ρύπων, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

17. Άλλα Ανανεώσιμα Καύσιμα: Τα Ανανεώσιμα Καύσιμα, εκτός των Βιοκαυσίμων, που προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως αυτές ορίζονται στο Άρθρο 2 της Οδηγίας 2001/77/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Σεπτεμβρίου 2001 για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (ΕΕΕΚ L. 283).

18. Παραγωγή Βιοκαυσίμων: Η κατεργασία κατάλληλων πρώτων υλών που πραγματοποιείται σε ειδικές εγκαταστάσεις εντός της Ελληνικής Επικράτειας, για την παραγωγή αυτούσιων Βιοκαυσίμων ή Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων.

19. Μονάδα Παραγωγής Βιοκαυσίμων: Οι ειδικές εγκαταστάσεις εντός της Ελληνικής Επικράτειας, στις οποίες πραγματοποιείται η παραγωγή αυτούσιων Βιοκαυσίμων ή Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων, συμπεριλαμβανομένων και των αναγκαίων αποθηκευτικών χώρων και συστημάτων διακίνησης.

20. Διάθεση Βιοκαυσίμων: Η παραγωγή ή εισαγωγή ή η εμπορία εντός της Ελληνικής Επικράτειας, αυτούσιων Βιοκαυσίμων ή Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων σύμφωνα με το Άρθρο 5Α.

21. Ενεργειακή Καλλιέργεια: Η καλλιέργεια φυτικών ειδών εντός της Ελληνικής Επικράτειας, για την παραγωγή κυρίως προϊόντων που θεωρούνται Βιοκαύσιμα ή πρώτες ύλες για την παραγωγή Βιοκαυσίμων.

22. Ενεργειακό Περιεχόμενο: Η κατώτερη θερμογόνος δύναμη ενός καυσίμου.

[Οι παρ. 15 έως 22 τίθενται όπως προστέθηκαν με το άρθ. 1 Ν.3423/2005, (ΦΕΚ Α 304)]

#### **Άρθρο 4**

##### **Άδειες**

1. Η άσκηση των δραστηριοτήτων Διύλισης, Διάθεσης Βιοκαυσίμων, Εμπορίας, Λιανικής Εμπορίας, Μεταφοράς με Αγωγό πετρελαιοειδών προ ιόντων και Εμφιάλωσης υγραερίων επιτρέπεται μόνον εφόσον έχει χορηγηθεί η αντίστοιχη άδεια.

2. Οι Άδειες Διύλισης, Διάθεσης Βιοκαυσίμων, Εμπορίας και Μεταφοράς με αγωγό αργού πετρελαίου και πετρελαιοειδών προ ιόντων χορηγούνται με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης.

[Οι παρ. 1 έως 2 τίθενται όπως αντικαταστάθηκαν με το άρθ. 2 Ν. 3423/2005, (ΦΕΚ Α' 304)]

3. Οι Άδειες λιανικής Εμπορίας πετρελαιοειδών προϊόντων και εμφιάλωσης υγραερίων χορηγούνται από την αρμόδια Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση.

4. Στην άδεια πρέπει να αναφέρονται:



- α. το αντικείμενό της,  
 β. η χρονική διάρκειά της,  
 γ. το πρόσωπο στο οποίο χορηγείται,  
 δ. οι εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούνται για την άσκηση της δραστηριότητας, η περιγραφή αυτών και της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται,  
 ε. περιγραφή των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την εξυπηρέτηση της δραστηριότητας και της τήρησης Αποθεμάτων Ασφαλείας, εφόσον έχει αυτή την υποχρέωση ο αδειοδοτούμενος,  
 στ. τα μέσα μεταφοράς που χρησιμοποιούνται για την άσκηση της δραστηριότητας,  
 ζ. τα τεχνικά στοιχεία του αγωγού και των συναφών εγκαταστάσεων, εφόσον πρόκειται για άδεια Μεταφοράς με Αγωγό αργού πετρελαίου και πετρελαιοειδών προϊόντων και το αντικείμενο της μεταφοράς,  
 η. Υποχρεώσεις τροφοδοσίας ορισμένων γεωγραφικών διαμερισμάτων της χώρας, εφόσον συντρέχει περίπτωση επιβολής τους σύμφωνα με την παράγραφο 2 του Άρθρου 14 του νόμου αυτού.
5. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης εκδίδεται ο Κανονισμός Αδειών που προβλέπεται στο Άρθρο 14 του νόμου αυτού, με τον οποίο ρυθμίζονται οι προϋποθέσεις για τη χορήγηση κάθε κατηγορίας άδειας των επόμενων άρθρων και οι επί μέρους λεπτομέρειες.
6. Με την προϋπόθεση ότι πληρούνται χωριστά για κάθε άδεια οι προϋποθέσεις που επιβάλλονται από το νόμο αυτόν και τον Κανονισμό Αδειών, ένα πρόσωπο μπορεί να λαμβάνει περισσότερες από μία άδειες. Αν το ίδιο πρόσωπο κατέχει περισσότερες από μία άδειες, υποχρεούται να τηρεί χωριστούς λογαριασμούς για κάθε δραστηριότητα για την οποία χορηγήθηκε άδεια.
7. Η χορήγηση της άδειας άσκησης των δραστηριοτήτων Διύλισης, Διάθεσης Βιοκαυσίμων, Εμπορίας, Λιανικής Εμπορίας, Μεταφοράς με Αγωγό και Εμφιάλωσης υγραερίων δεν απαλλάσσει τον κάτοχό της από την υποχρέωση να λαμβάνει άλλες άδειες ή εγκρίσεις που προβλέπονται από την κείμενη νομοθεσία.
- [Η παρ. 7 τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρ. 2 Ν. 3423/2005, (ΦΕΚ Α' 304)]*
8. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης ή αγορανομική διάταξη καθορίζονται οι λεπτομέρειες για την εν γένει διακίνηση των πετρελαιοειδών προϊόντων από τους κατόχους αδειών εμπορίας και λιανικής εμπορίας των άρθρων 6 και 7.
- [Η παρ. 8 προστέθηκε με την παρ. 1 άρθρ. 21 Ν. 3190/2003, (ΦΕΚ Α' 249)]*

## **Άρθρο 5** **Άδεια Διύλισης**

1. Άδεια Διύλισης χορηγείται μόνο σε νομικά πρόσωπα με τη μορφή ανώνυμης εταιρείας ή άλλης αντίστοιχης μορφής, εφόσον το νομικό πρόσωπο εδρεύει σε κράτος-μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
2. Ο κάτοχος Άδειας Διύλισης μπορεί να διαθέτει πετρελαιοειδή προϊόντα στην εγχώρια αγορά μόνο σε κατόχους Άδειας Εμπορίας, σε Μεγάλους Τελικούς Καταναλωτές, στις Ένοπλες Δυνάμεις, σε Προμηθευτικούς Συνεταιρισμούς ή Κοινοπραξίες της παρ. 10 του Άρθρου 7 και σε κατόχους Άδειας Λιανικής Εμπορίας των κατηγοριών με τα στοιχεία α' και β' της παρ. 3 του Άρθρου 7 του Ν. 3054/2002. Ο κάτοχος Άδειας Διύλισης δεν μπορεί να διαθέτει πετρελαιοειδή προϊόντα στους κατόχους Άδειας Λιανικής Εμπορίας ή στους Προμηθευτικούς Συνεταιρισμούς ή στις Κοινοπραξίες του προηγούμενου εδαφίου, οι οποίοι ή τα μέλη των οποίων είτε προμηθεύονται αποκλειστικά, με σχετική σύμβαση, πετρελαιοειδή προϊόντα από έναν κάτοχο Άδειας Εμπορίας είτε φέρουν το Σήμα κατόχου Άδειας Εμπορίας. Ο κάτοχος Άδειας Λιανικής Εμπορίας, ο οποίος προμηθεύεται πετρελαιοειδή προϊόντα απευθείας από κάτοχο Άδειας Διύλισης, είτε μεμονωμένα είτε ως μέλος Προμηθευτικού Συνεταιρισμού ή Κοινοπραξίας της παρ. 10 του Άρθρου 7, οφείλει να υποβάλει σε αυτόν υπεύθυνη δήλωση του Άρθρου 8 του Ν. 1599/1986 (ΦΕΚ Α' 75) ότι δεν έχει συνάψει σύμβαση αποκλειστικής προμήθειας από κάτοχο Άδειας Εμπορίας ούτε φέρει το Σήμα του κατόχου αυτού. Ο κάτοχος Άδειας Διύλισης υποχρεούται να κοινοποιεί την πιο πάνω δήλωση στη «Διεύθυνση», μέσα σε αποκλειστική προθεσμία δέκα (10) ημερών από την ημερομηνία της, κατά τα ανωτέρω, υποβολής της. Αν δεν υποβληθεί δήλωση ή υποβληθεί δήλωση με ψευδές περιεχόμενο, πέραν των άλλων προβλεπόμενων κυρώσεων, ανακαλείται η Άδεια Λιανικής Εμπορίας.
- [Η παρ. 2 τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 5 Ν. 3335/2005, (ΦΕΚ Α' 95)]*

3. Το αργό πετρέλαιο και τα πετρελαιοειδή προϊόντα, στα οποία περιλαμβάνονται και τα ημικατεργασμένα και τα υποπροϊόντα, μπορεί να διακινούνται ή να αποτελούν αντικείμενο εμπορίας μεταξύ κατόχων Άδειας Διύλισης.

4. Ο κάτοχος Άδειας Διύλισης πρέπει να διαθέτει κατάλληλους αποθηκευτικούς χώρους Πετρελαίου και Προϊόντων.

#### **Άρθρο 5Α**

##### **Άδεια Διάθεσης Βιοκαυσίμων**

1. Για την άσκηση της δραστηριότητας της Διάθεσης Βιοκαυσίμων απαιτείται Άδεια Διάθεσης Βιοκαυσίμων. Η άδεια αυτή χορηγείται σε ανώνυμες εταιρείες ή εταιρείες περιορισμένης ευθύνης που εδρεύουν σε Κράτος-μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και σε Αγροτικές Συνεταιριστικές Οργανώσεις (Α.Σ.Ο.), κάθε βαθμού και Συνεταιριστικές Εταιρείες (Σ.Ε.), κατά το Ν. 2810/2000 (ΦΕΚ Α' 61).

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη χορήγηση της άδειας αυτής είναι η κατοχή άδειας λειτουργίας Μονάδας Παραγωγής Βιοκαυσίμων, σύμφωνα με τα οριζόμενα στις οικείες διατάξεις του ν. 3325/2005 (ΦΕΚ 68 Α) ή η ύπαρξη ενεργών συμβάσεων αγοράς αυτούσιων Βιοκαυσίμων ή Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων από μονάδες παραγωγής τους, εντός ή εκτός της Ελληνικής Επικράτειας.

2. Ο κάτοχος Άδειας Διάθεσης Βιοκαυσίμων μπορεί να παράγει ή να εισάγει αυτούσια Βιοκαύσιμα και Άλλα Ανανεώσιμα Καύσιμα και να διαθέτει αυτά εντός της Ελληνικής Επικράτειας, σε κατόχους Άδειας Διύλισης, Άδειας Εμπορίας κατηγορίας Α και σε Τελικούς Καταναλωτές. Τα υγρά Βιοκαύσιμα που προορίζονται για ανάμιξη με προϊόντα διύλισης του αργού πετρελαίου διατίθενται μόνο σε κατόχους Άδειας Διύλισης ή Άδειας Εμπορίας κατηγορίας Α.

3. Ο κάτοχος Άδειας Διάθεσης Βιοκαυσίμων υποχρεούται να διαθέτει κατάλληλους αποθηκευτικούς χώρους με όγκο τουλάχιστον 100 κυβικά μέτρα για την αποθήκευση αυτούσιων Βιοκαυσίμων και Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων."

[Το άρθρ. 5α προστέθηκε με το άρθρ. 3 Ν. 3423/2005, (ΦΕΚ Α' 304)]

#### **Άρθρο 6**

##### **Άδεια εμπορίας**

1. Άδεια Εμπορίας αργού Πετρελαίου και πετρελαιοειδών προϊόντων χορηγείται μόνο σε νομικά πρόσωπα με τη μορφή ανώνυμης εταιρείας ή άλλης αντίστοιχης μορφής, εφόσον το πρόσωπο εδρεύει σε κράτος-μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

2. Ο κάτοχος Άδειας Εμπορίας μπορεί να διαθέτει Πετρελαιοειδή Προϊόντα απευθείας σε κατόχους Άδειας Εμπορίας ή Λιανικής Εμπορίας ή σε Μεγάλους Τελικούς Καταναλωτές ή σε Τελικούς Καταναλωτές που διαθέτουν ίδιους αποθηκευτικούς χώρους χωρίς διακρίσεις, με απρόσκοπτο τρόπο, εξασφαλίζοντας την ποιότητα των προϊόντων, την ασφάλεια των εγκαταστάσεων, την προστασία του περιβάλλοντος και τη διαφάνεια των τιμολογήσεων.

3. Η Άδεια Εμπορίας ισχύει για όλη την επικράτεια.

4. Για τις κατωτέρω κατηγορίες Προϊόντων χορηγείται χωριστή άδεια κατά κατηγορία ως εξής:

Α. Άδεια εμπορίας πετρελαιοειδών προϊόντων. Στην άδεια αυτή δεν περιλαμβάνεται η εμπορία ναυτιλιακών και αεροπορικών καυσίμων, υγραερίων και ασφάλτου.

Β1. Άδεια Εμπορίας αφορολόγητων ναυτιλιακών καυσίμων.

Β2. Άδεια Εμπορίας αφορολόγητων αεροπορικών καυσίμων.

Γ. Άδεια Εμπορίας υγραερίων.

Δ. Άδεια Εμπορίας ασφάλτου.

5. Για τη χορήγηση Άδειας Εμπορίας απαιτείται:

α. Ελάχιστο κεφάλαιο. Το νομικό πρόσωπο στο οποίο πρόκειται να χορηγηθεί η Άδεια Εμπορίας πρέπει να έχει τουλάχιστον εταιρικό κεφάλαιο:

Για την άδεια κατηγορίας Α 2.000.000 ΕΥΡΩ

Για την άδεια κατηγορίας Β1 800.000 ΕΥΡΩ

Για την άδεια κατηγορίας Β2 800.000 ΕΥΡΩ

Για την άδεια κατηγορίας Γ 800.000 ΕΥΡΩ

Για την άδεια κατηγορίας Δ 800.000 ΕΥΡΩ

β. Διαθεσιμότητα αποθηκευτικών χώρων. Οι αποθηκευτικοί χώροι πρέπει να είναι ιδιόκτητοι, μισθωμένοι ή να έχουν παραχωρηθεί κατ' αποκλειστική χρήση. Η μίσθωση και η παραχώρηση της χρήσης πρέπει να έχουν διάρκεια ίση τουλάχιστον με το χρόνο ισχύος της άδειας και να αποδεικνύονται εγγράφως. Οι αποθηκευτικοί χώροι πρέπει να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την εξυπηρέτηση της διακίνησης Προϊόντων και της τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας και να έχουν την αναγκαία και κατάλληλη δυναμικότητα για την άσκηση της Εμπορίας. Οι αποθηκευτικοί χώροι πρέπει να έχουν τις προβλεπόμενες από τις κείμενες διατάξεις προδιαγραφές και να διαθέτουν τον κατάλληλο τεχνικό εξοπλισμό για την ασφαλή αποθήκευση και ομαλή διακίνηση των Προϊόντων. Οι αποθηκευτικοί χώροι πρέπει να συνδέονται με σύστημα αγωγών, με Διυλιστήρια ή με θάλασσα ή με σιδηροδρομικό δίκτυο, εκτός από τις εγκαταστάσεις για αποθήκευση υγραερίων και ασφάλεια του προς τις οποίες γίνεται με οποιονδήποτε τρόπο.

Οι αποθηκευτικοί χώροι μπορούν να βρίσκονται και εντός χώρου Διυλιστηρίου.

Οι αποθηκευτικοί χώροι μπορεί να θεωρούνται και αποθήκες τήρησης Αποθεμάτων Ασφαλείας.

Ο ελάχιστος όγκος αποθηκευτικών χώρων που υποχρεούνται να διαθέτουν οι υφιστάμενοι κάτοχοι Άδειας Εμπορίας της κατηγορίας Α' υπολογίζεται με βάση τον όγκο των πωλήσεων πετρελαιοειδών προϊόντων που αυτοί πραγματοποίησαν κατά το προηγούμενο ημερολογιακό έτος, ως εξής:

Όγκος Πωλήσεων	Διαθεσιμότητα (κατά το προηγ. ημ. έτος)
Έως και 600.000 Μ.Τ.	7.000 κυβικά μέτρα
άνω των 600.000 Μ.Τ.	13.000 κυβικά μέτρα

Για εταιρείες των οποίων οι Άδειες Εμπορίας της κατηγορίας Α' θα εκδοθούν μετά την έναρξη ισχύος του παρόντος νόμου, το ελάχιστο όριο καθορίζεται σε 13.000 κυβικά μέτρα. Ο ελάχιστος όγκος αποθηκευτικών χώρων για τις υπόλοιπες κατηγορίες Άδειας Εμπορίας ορίζεται ως εξής:

Για την άδεια κατηγορίας Β1 5.000 κυβικά μέτρα

Για την άδεια κατηγορίας Β2 5.000 κυβικά μέτρα

Για την άδεια κατηγορίας Γ 500 κυβικά μέτρα

Για την άδεια κατηγορίας Δ 2.000 κυβικά μέτρα

*[Το όγδοο εδάφιο της παρ. 5 τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρ. 6 παρ. 1 Ν. 3335/2005, (ΦΕΚ Α 95)]*

Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης καθορίζονται οι προδιαγραφές ασφαλούς σχεδίασης, κατασκευής και λειτουργίας των εγκαταστάσεων αποθήκευσης πετρελαιοειδών των εταιρειών Διύλισης, Εμπορίας, Λιανικής Εμπορίας και Μεγάλων Τελικών Καταναλωτών.

γ. Διαθεσιμότητα μεταφορικών μέσων (βυτιοφόρα οχήματα ή πλωτά μέσα), που να μπορούν να εξασφαλίσουν την ομαλή τροφοδοσία της αγοράς και την ομαλή και συνεχή διακίνηση μέρους των Προϊόντων που εμπορεύεται ο κάτοχος της Άδειας Εμπορίας, λαμβάνοντας υπόψη τις υποχρεώσεις τροφοδοσίας γεωγραφικών περιοχών που μπορεί να έχουν επιβληθεί στον κάτοχο της άδειας, σύμφωνα με το Άρθρο 14 παρ. 2 του νόμου αυτού.

Τα μεταφορικά μέσα πρέπει να είναι αποκλειστικής χρήσεως και να φέρουν εμφανώς το εμπορικό σήμα του κατόχου της Άδειας Εμπορίας ο οποίος τα χρησιμοποιεί κατά αποκλειστικότητα, σύμφωνα με τα στοιχεία της άδειάς του. Τα μεταφορικά μέσα των εταιρειών Εμπορίας κατηγορίας Β1 και Β2 θα φέρουν επιπλέον ειδικά σήματα.

Με απόφαση των Υπουργών Ανάπτυξης και Μεταφορών και Επικοινωνιών ή προκειμένου για ναυτιλιακά καύσιμα των Υπουργών Ανάπτυξης και Εμπορικής Ναυτιλίας, ρυθμίζεται η σχέση του όγκου πωλήσεων με τον αριθμό και τη δυναμικότητα των Ι.Χ. βυτιοφόρων οχημάτων ή πλωτών μέσων που δύναται να έχει στην κατοχή του ο κάτοχος άδειας εμπορίας, το ειδικό σήμα και κάθε άλλο σχετικό θέμα.

δ. Ειδικά για την Άδεια Εμπορίας υγραερίων: Ο κάτοχος της άδειας αυτής, εφόσον εμπορεύεται υγραέριο σε φιάλες, οφείλει να διαθέτει τουλάχιστον 30.000 επαναπληρούμενες φιάλες υγραερίου οι οποίες φέρουν, με ανεξίτηλο τρόπο, την επωνυμία και τα σήματα του κατόχου της Άδειας Εμπορίας υγραερίων που τις διακινεί.

*[Η περ. δ' τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρ.27 Ν. 3419/2005, (ΦΕΚ Α' 297)]*

6. Για την εμπορία πετρελαιοειδών προϊόντων στην εγχώρια αγορά οι αποθηκευτικοί χώροι του κατόχου της άδειας εμπορίας, όπως αυτοί αναφέρονται στην άδειά του, πρέπει να πληρούν τα εξής:

Α. Για όλες τις κατηγορίες αδειών:

Να είναι συνδεδεμένοι με ένα ή περισσότερα συστήματα εφοδιασμού και φόρτωσης προς διανομή (βυτιοφόρων, σιδηροδρομικών συρμών, αγωγών μεταφοράς ή πλωτών μέσων).

**Β.** Για όλες τις κατηγορίες αδειών, εκτός των κατηγοριών **iv** (ασφάλτου) και **v** (υγραερίων):  
Να τηρούνται σε αυτούς συνεχώς λειτουργικά αποθέματα ίσα τουλάχιστον με ποσοστό 5/365 των ετήσιων πωλήσεων στην εγχώρια αγορά που πραγματοποίησε ο κάτοχος Άδειας Εμπορίας κατά το προηγούμενο έτος.

**Γ.** Για άδειες κατηγορίας **A, B 1** και **B2**:

**α.** να χρησιμοποιούνται κάθε φορά για την αποθήκευση προϊόντων δύο τουλάχιστον κατηγοριών από τα Ελαφρά, Μεσαία και Βαρέα κλάσματα και κάθε κατηγορία να μην υπερβαίνει το ποσοστό του 80% του συνόλου του αποθηκευτικού χώρου και

**β.** να χρησιμοποιούνται αποδεδειγμένα για τροφοδοσία καταναλωτών ή κατόχων Άδειας Λιανικής Εμπορίας της εγχώριας αγοράς σε ποσότητα ίση τουλάχιστον με το 30% των πωλήσεων κάθε έτος στην αγορά της διοικητικής περιφέρειας μέσα στα όρια της οποίας βρίσκονται οι εγκαταστάσεις του κατόχου της άδειας. Στην ποσότητα αυτή προσμετρώνται και οι ποσότητες που παραδίδονται σε εγκαταστάσεις μεγάλων καταναλωτών απευθείας με δεξαμενόπλοια και οι ποσότητες που παραδίδονται σε νησιά.

**7.** Ο κάτοχος Άδειας Εμπορίας έχει, σύμφωνα με τους όρους αυτής, την υποχρέωση της ομαλής και συνεχούς τροφοδοσίας της αγοράς και φέρει την ευθύνη, σύμφωνα με τις διατάξεις του Άρθρου 17, για τη διακίνηση των προϊόντων που εμπορεύεται. Με την επιφύλαξη των σχετικών αγορανομικών διατάξεων ευθύνεται, μαζί με τους κατόχους Άδειας Λιανικής Εμπορίας, σύμφωνα με τις διατάξεις του Άρθρου 17, για την ποσότητα και ποιότητα των προϊόντων που διαθέτουν τα πρατήριά τους, τα οποία τροφοδοτούνται αποκλειστικά από αυτόν και φέρουν το Σήμα του. Οι κάτοχοι Άδειας Λιανικής Εμπορίας «Ανεξάρτητου Πρατηρίου» της παραγράφου 4 του Άρθρου 7 έχουν την αποκλειστική ευθύνη, σύμφωνα με τις διατάξεις του Άρθρου 17, για την ποιότητα και την ποσότητα των πετρελαιοειδών προϊόντων που διακινούν ή διαθέτουν στους Τελικούς Καταναλωτές.

*[Η παρ.7 τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρ. 6 παρ.2 Ν. 3335/2005, (ΦΕΚ Α' 95)]*

**8.** Για τον εφοδιασμό των πελατών τους, οι κάτοχοι Άδειας Εμπορίας μπορούν να χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες τρίτων, μη κατόχων Άδειας κατά το νόμο αυτόν, εφόσον δεν πραγματοποιείται μεταβίβαση της κυριότητας των προϊόντων σε αυτούς, και οι οποίοι ευθύνονται κατά το Άρθρο 17 του νόμου αυτού μαζί με τους κατόχους Άδειας Εμπορίας για την ποιότητα, διακίνηση και παράδοση των προϊόντων στους καταναλωτές. Η μεταφορά και η πώληση των προϊόντων γίνεται με παραστατικά των κατόχων Άδειας Εμπορίας.

**9.** Κατ' εξαίρεση επιτρέπεται η κατάρτιση συμβάσεων πώλησεως ναυτιλιακών καυσίμων είτε απευθείας με τον διαχειριζόμενο το πλοίο είτε με άλλο τρίτο πρόσωπο που συνδέεται συμβατικά με αυτόν, υπό την προϋπόθεση ότι η παράδοση των προϊόντων αυτών θα γίνεται στο πλοίο με ευθύνη και με παραστατικά παράδοσης αποκλειστικά των κατόχων Άδειας Εμπορίας, οι οποίοι θα εκδίδουν τα παραστατικά πώλησης είτε προς τον διαχειριζόμενο το πλοίο είτε προς τον τρίτο αντίστοιχα.

**10.** Ο κάτοχος Άδειας Εμπορίας ασφάλτου μπορεί να προμηθεύεται απευθείας από τα διυλιστήρια ποσότητα μαζούτ, σε ποσοστό 10% επί της ποσότητας ασφάλτου που προμηθεύεται, προκειμένου να την χρησιμοποιήσει για τις ανάγκες συντήρησης της ασφάλτου. Μέρος της ποσότητας αυτής επιτρέπεται να διαθέτει και στους τελικούς καταναλωτές για τον ίδιο σκοπό.

## **Άρθρο 7**

### **Άδεια Λιανικής Εμπορίας**

**1.** Άδεια Λιανικής Εμπορίας χορηγείται σε φυσικά πρόσωπα ή εταιρείες με οποιαδήποτε εταιρική μορφή. Ειδικά για τα πρατήρια υγρών καυσίμων και υγραερίων ως Άδεια Λιανικής Εμπορίας νοείται η άδεια λειτουργίας που εκδίδεται από τις αρμόδιες υπηρεσίες μεταφορών και επικοινωνιών της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης, σύμφωνα με τις κείμενες περί αυτών διατάξεις.

**2.** Οι κάτοχοι Άδειας Λιανικής Εμπορίας προμηθεύονται πετρελαιοειδή προϊόντα από κατόχους Άδειας Εμπορίας. Οι κάτοχοι Άδειας Λιανικής Εμπορίας των κατηγοριών με τα στοιχεία α' και β' της παραγράφου 3 μπορούν να προμηθεύονται πετρελαιοειδή προϊόντα και από κατόχους Άδειας Διύλισης, αποκλειστικά για τα πρατήριά τους, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 2 του Άρθρου 5, εφόσον δεν προμηθεύονται, με βάση αποκλειστική σύμβαση, πετρελαιοειδή προϊόντα από κάτοχο Άδειας Εμπορίας ή δεν φέρουν το Σήμα του κατόχου αυτού. Οι κάτοχοι άδειας Λιανικής Εμπορίας του προηγούμενου εδαφίου υποχρεούνται να προβαίνουν στον εκτελωνισμό των πετρελαιοειδών προϊόντων. Ο

εκάστοτε κύριος των προϊόντων φέρει την αποκλειστική ευθύνη για την ποιότητα και ποσότητα των προϊόντων που διακινεί και διαθέτει στους Τελικούς Καταναλωτές, σύμφωνα με τις διατάξεις του Άρθρου 17.

Η μεταφορά των πετρελαιοειδών προϊόντων που προμηθεύονται οι κάτοχοι Άδειας Λιανικής Εμπορίας, κατά τα ανωτέρω, πραγματοποιείται, αποκλειστικά, από τις εγκαταστάσεις των κατόχων Άδειας Διύλισης ή Εμπορίας, προς τους κατόχους Άδειας Λιανικής Εμπορίας των κατηγοριών με τα στοιχεία α', β' και γ' της επόμενης παραγράφου 3. με βυτιοφόρα δημόσιας ή ιδιωτικής χρήσης που ανήκουν στους κατόχους Άδειας Εμπορίας.

*[Η παρ. 2 τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρ. 7 παρ.1 Ν. 3335/2005,ΦΕΚ Α' 95]*

3. Η Λιανική Εμπορία περιλαμβάνει τις κατωτέρω κατηγορίες για τις οποίες χορηγείται χωριστή άδεια:

α. Άδεια Λειτουργίας πρατηρίου υγρών καυσίμων.

β. Άδεια Λειτουργίας πρατηρίου πώλησης υγραερίων αποκλειστικά για κίνηση οχημάτων μέσω αντλιών.

γ. Άδεια Πωλητή πετρελαίου θέρμανσης, που προορίζεται για καταναλωτές οι οποίοι διαθέτουν ίδιους αποθηκευτικούς χώρους. Οι κάτοχοι άδειας πωλητή πετρελαίου θέρμανσης επιτρέπεται να διαθέτουν και φωτιστικό πετρέλαιο. Το φωτιστικό πετρέλαιο μπορεί να διατίθεται και συσκευασμένο σε δοχεία στους τελικούς καταναλωτές μέσω και άλλων καταστημάτων λιανικής πώλησης.

δ. Άδεια Διανομής εμφιαλωμένου υγραερίου το οποίο μπορεί να διατίθεται και μέσω άλλων καταστημάτων λιανικής πώλησης.

4. Ο κάτοχος άδειας λιανικής εμπορίας, εφόσον τροφοδοτείται αποκλειστικά από έναν κάτοχο άδειας εμπορίας, υποχρεούται να αναρτά σε εμφανές σημείο το εμπορικό σήμα του κατόχου άδειας εμπορίας. Σε διαφορετική περίπτωση υποχρεούται να αναρτά ειδικό σήμα με την ένδειξη "Ανεξάρτητο Πρατήριο".

Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης ή αγορανομική διάταξη καθορίζονται οι λεπτομέρειες για την καθιέρωση του ειδικού σήματος.

*[Το άνω εδάφιο προστέθηκε με την παρ. 1 άρθρ.21 Ν. 3190/2003, (ΦΕΚ Α' 249)]*

5. Ο κάτοχος Άδειας Λιανικής Εμπορίας υποχρεούται να προμηθεύει τους Τελικούς Καταναλωτές χωρίς διακρίσεις, με απρόσκοπτο τρόπο, εξασφαλίζοντας την ποιότητα των προϊόντων, την ασφάλεια των εγκαταστάσεων, την προστασία του περιβάλλοντος και τη διαφάνεια των τιμολογήσεων.

6. Ο κάτοχος άδειας λιανικής εμπορίας πωλητή πετρελαίου θέρμανσης υποχρεούται σε ομαλή και συνεχή τροφοδοσία της κατανάλωσης ανάλογα με την άδειά του. Επίσης φέρει την ευθύνη, κατά τις διατάξεις του Άρθρου 17 του νόμου αυτού, για τη διακίνηση των προϊόντων που εμπορεύεται και προς τούτο εξασφαλίζει την ασφαλή χρήση των απαραίτητων αποθηκευτικών χώρων, εξοπλισμού και μεταφορικών μέσων, οι οποίοι χρησιμοποιούνται αποκλειστικά και μόνο για τις ανάγκες άσκησης της Λιανικής Εμπορίας από τον Πωλητή πετρελαίου θέρμανσης. Όσοι κάτοχοι Άδειας Πωλητή πετρελαίου θέρμανσης δεν διαθέτουν αποθηκευτικούς χώρους δύνανται να προμηθεύονται τα προϊόντα αυτά από άλλους κατόχους άδειας που διαθέτουν τέτοιους χώρους και οι οποίοι ευθύνονται μαζί με τον μη διαθέτοντα αποθηκευτικούς χώρους, για την ποιότητα, τη διακίνηση και παράδοση στους τελικούς καταναλωτές.

7. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Ανάπτυξης και Μεταφορών και Επικοινωνιών μπορεί να προβλέπονται κίνητρο για συγχωνεύσεις επιχειρήσεων κατόχων κατά την έναρξη ισχύος του νόμου αυτού Άδειας Μεταπωλητή πετρελαίου θέρμανσης. Μεταξύ των κινήτρων μπορεί να προβλέπεται και δυνατότητα χρήσεως από την προκύπτουσα από τη συγχώνευση επιχείρηση περισσότερων του ενός ιδιωτικής χρήσεως βυτιοφόρων οχημάτων, εφόσον οι συγχωνευόμενες επιχειρήσεις διέθεταν αυτά προ της ισχύος του νόμου αυτού.

8. Οι κάτοχοι Άδειας πρατηρίων υγρών καυσίμων επιτρέπεται να πωλούν, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, εκτελωνισμένα, τα ακόλουθα πετρελαιοειδή προϊόντα: α) βενζίνες και πετρέλαιο κίνησης μέσω αντλιών πώλησης σε οχήματα, στο χώρο του πρατηρίου, β) βενζίνες, πετρέλαιο κίνησης, πετρέλαιο θέρμανσης και φωτιστικό πετρέλαιο, που προέρχονται από τον αποθηκευτικό χώρο του πρατηρίου και παραδίδονται σε δοχεία ή στους αποθηκευτικούς χώρους των Τελικών Καταναλωτών με βυτιοφόρα οχήματα και γ) εμφιαλωμένο υγραέριο για οικιακή χρήση, δ) άλλα προϊόντα, εφόσον κατέχουν σχετική άδεια. ε) τα προϊόντα που αναφέρονται στις περιπτώσεις α' και β' σε μίγμα με το αντίστοιχο συμβατό Βιοκαύσιμο ή Άλλο Ανανεώσιμο Καύσιμο, καθώς και τα αυτούσια Βιοκαύσιμα ή Άλλα Ανανεώσιμα Καύσιμα."

[Η παρ.8 τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθ. 7 παρ.2 Ν. 3335/2005,(ΦΕΚ Α' 95) και η περ. ε 'αυτής προστέθηκε με το άρθ. 4 Ν. 3423/2005,(ΦΕΚ Α' 304)]

9. Πρατήρια που είναι εγκατεστημένα κατά μήκος των εθνικών αυτοκινητοδρόμων δεν επιτρέπεται να διαθέτουν πετρέλαιο θέρμανσης. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων ρυθμίζονται θέματα σχετικά με την εφαρμογή της παραγράφου αυτής.

10. Οι κάτοχοι Άδειας Λιανικής Εμπορίας μπορούν να ιδρύουν, κατά τις κείμενες διατάξεις, Προμηθευτικούς Συνεταιρισμούς ή Κοινοπραξίες, οι οποίοι θα έχουν τα ίδια δικαιώματα και τις υποχρεώσεις τα οποία παρέχει ο παρών νόμος στους κατόχους Άδειας Λιανικής Εμπορίας. Στους Προμηθευτικούς Συνεταιρισμούς ή στις Κοινοπραξίες χορηγείται άδεια από τον Υπουργό Ανάπτυξης για την προμήθεια πετρελαιοειδών προϊόντων απευθείας από τα Διυλιστήρια της χώρας ή από Εισαγωγή, εφόσον τα Προϊόντα αυτά προορίζονται αποκλειστικά για την τροφοδοσία των μελών τους και εφόσον κανένα από τα μέλη τους δεν προμηθεύεται, με βάση αποκλειστική σύμβαση, πετρελαιοειδή προϊόντα από κάτοχο Άδειας Εμπορίας ή δεν φέρει το Σήμα του κατόχου αυτού. Οι Προμηθευτικοί αυτοί Συνεταιρισμοί ή οι Κοινοπραξίες δεν επιτρέπεται να διαθέτουν ή να χρησιμοποιούν ίδιους αποθηκευτικούς χώρους πέραν αυτών που προβλέπονται από τις Άδειες Λειτουργίας των πρατηρίων που είναι μέλη του Συνεταιρισμού ή της Κοινοπραξίας. Οι Συνεταιρισμοί αυτοί ή οι Κοινοπραξίες δεν μπορούν να διαθέτουν βυτιοφόρα οχήματα πέραν αυτών που διαθέτουν τα πρατήρια που είναι μέλη του Συνεταιρισμού ή της Κοινοπραξίας.

11. Οι κάτοχοι Άδειας Λιανικής Εμπορίας των κατηγοριών με τα στοιχεία α' και β' της παραγράφου 3 μπορούν να πραγματοποιούν εισαγωγές πετρελαιοειδών προϊόντων, εφόσον δεν προμηθεύονται, με βάση αποκλειστική σύμβαση, πετρελαιοειδή προϊόντα από κάτοχο Άδειας Εμπορίας ή δεν φέρουν το Σήμα του κατόχου αυτού και εφόσον τα προϊόντα αυτά προορίζονται, αποκλειστικά, για την προμήθεια των πρατηρίων τους και τηρούνται οι διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας για τις Εισαγωγές, του Τελωνειακού Κώδικα και το Άρθρο 12 για την τήρηση αποθεμάτων ασφαλείας.»

[Οι παρ. 10 και 11 τίθενται όπως αντικαταστάθηκαν με το άρθ. 7 παρ. 2 Ν. 3335/2005 (ΦΕΚ Α' 95)]

#### **Άρθρο 8**

##### **Άδεια Μεταφοράς με Αγωγό**

1. Μεταφορά αργού Πετρελαίου ή Προϊόντων με αγωγό, εκτός των αγωγών που αποτελούν λειτουργικό μέρος εγκαταστάσεων Διύλισης ή εγκαταστάσεων Εμπορίας, στους οποίους περιλαμβάνονται και οι διασυνδέσεις εγκαταστάσεων Διύλισης με εγκαταστάσεις Εμπορίας, επιτρέπεται μόνο σε νομικά πρόσωπα που τους έχει χορηγηθεί Άδεια Μεταφοράς με Αγωγό.
2. Για την κατασκευή και λειτουργία αγωγών μεταφοράς αργού Πετρελαίου και Πετρελαιοειδών Προϊόντων απαιτούνται άδειες εγκατάστασης και λειτουργίας, οι οποίες χορηγούνται σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 2516/1997 (ΦΕΚ 159 Α/).
3. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης καθορίζονται οι προδιαγραφές ασφαλούς κατασκευής και λειτουργίας των αγωγών μεταφοράς αργώ Πετρελαίου και Πετρελαιοειδών Προϊόντων. Μέχρι τη θέση σε ισχύ των παραπάνω υπουργικών αποφάσεων εφαρμόζονται οι ισχύουσες προδιαγραφές και κανονισμοί.
4. Οι διατάξεις των άρθρων 4 και 5 του Ν. 1929/1991 (ΦΕΚ 19 Α/), καθώς και η διάταξη της παρ. 5 του Άρθρου 12 του Ν. 2289/1995 (ΦΕΚ27 Α) εφαρμόζονται αναλόγως και για την εγκατάσταση και λειτουργία αγωγών μεταφοράς αργού Πετρελαίου και Πετρελαιοειδών Προϊόντων.

#### **Άρθρο 9**

##### **Εμφιάλωση υγραερίων**

1. Η εμφιάλωση υγραερίων επιτρέπεται μόνον σε όσους έχει χορηγηθεί Άδεια Εμφιάλωσης.
2. Οι κάτοχοι Άδειας Εμφιάλωσης Υγραερίων επιτρέπεται να διενεργούν εμφιαλώσεις μόνο για τους κατόχους Άδειας Εμπορίας υγραερίων και να γεμίζουν επαναπληρούμενες φιάλες αποκλειστικά και μόνο ιδιοκτησίας των κατόχων Άδειας Εμπορίας υγραερίων με τους οποίους συμβάλλονται. Για το σκοπό της εμφιάλωσης οι κάτοχοι Άδειας Εμπορίας υγραερίων εφοδιάζουν με υγραέριο και φιάλες ιδιοκτησίας τους κατόχους Άδειας Εμφιάλωσης Υγραερίων

με τους οποίους συμβάλλονται και έχουν αποκλειστικά το δικαίωμα και την ευθύνη της ασφαλούς διακίνησης προς τους τελικούς πωλητές. Οι κάτοχοι Άδειας Εμφιάλωσης Υγραερίων απαγορεύεται να εμφιαλώνουν ή να διαθέτουν υγραέριο χύμα (μη συσκευασμένο) ή σε φιάλες για λογαριασμό τους ή για λογαριασμό τρίτων, οι οποίοι δεν έχουν Άδεια Εμπορίας υγραερίων.

3. Οι κάτοχοι Άδειας Πρατηρίου Υγραερίου Κίνησης δεν επιτρέπεται να εμφιαλώνουν υγραέριο σε φιάλες οικιακής ή εμπορικής χρήσης.

#### **Άρθρα 10**

##### **Δικαιώματα χρήσης και πρόσβαση τρίτων**

1. Για την εκπλήρωση της υποχρέωσης τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας σύμφωνα με το Άρθρο 12, οι κάτοχοι Άδειας Διύλισης, Άδειας Εμπορίας, Άδειας Λιανικής Εμπορίας των κατηγοριών με τα στοιχεία α' και β' της παραγράφου 3 του Άρθρου 7, οι Προμηθευτικοί Συνεταιρισμοί ή οι Κοινοπραξίες της παρ. 10 του Άρθρου 7 και οι Μεγάλοι Τελικοί Καταναλωτές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αποθηκευτικούς χώρους που βρίσκονται σε χώρους Διυλιστηρίων ή κατόχων Άδειας Εμπορίας ή Μεγάλων Τελικών Καταναλωτών, εφόσον οι χώροι αυτοί θεωρούνται Αποθήκες Τήρησης Αποθεμάτων Ασφαλείας.

*[Η παρ. 1 τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθ. 8 Ν. 3335/2005 (ΦΕΚ Α' 95)]*

2. Η πρόσβαση στους αποθηκευτικούς χώρους αυτούς γίνεται έναντι ανταλλάγματος, κατόπιν συμφωνίας που καταρτίζεται ελεύθερα μετά από διαπραγματεύσεις μεταξύ των μερών, τηρουμένων των αρχών της καλής πίστης, των συναλλακτικών ηθών και του υγιούς ανταγωνισμού. Το καταβαλλόμενο αντάλλαγμα πιστοποιείται με διακριτό παραστατικό και καλύπτει τις πάσης φύσεως εύλογες δαπάνες για τη λειτουργία και συντήρηση των αποθηκευτικών χώρων και επιπλέον εύλογο ποσό για την απόσβεση του δεσμευμένου κεφαλαίου του κυρίου του αποθηκευτικού χώρου, πέραν ευλόγου κέρδους.

3. Οι κάτοχοι Άδειας Μεταφοράς με Αγωγό παρέχουν χρήση και πρόσβαση στον αγωγό στους κατόχους Άδειας Διύλισης ή Εμπορίας έναντι ανταλλάγματος και κατόπιν συμφωνίας μετά από ελεύθερες διαπραγματεύσεις μεταξύ των μερών, τηρουμένων των αρχών της καλής πίστης, των συναλλακτικών ηθών και του υγιούς ανταγωνισμού, χωρίς διάκριση υπέρ των μετόχων τους.

4. Το καταβαλλόμενο αντάλλαγμα για τη χρήση και πρόσβαση στον αγωγό πιστοποιείται με διακριτό παραστατικό και καλύπτει τις πάσης φύσεως εύλογες δαπάνες για τη λειτουργία και συντήρηση των αγωγών και επιπλέον ένα εύλογο ποσό για την απόσβεση του δεσμευμένου κεφαλαίου του κυρίου του αγωγού, πέραν εύλογου κέρδους.

5. Αγωγοί για τους οποίους συντρέχει περίπτωση κρατικού απορρήτου δεν υπόκεινται σε υποχρέωση πρόσβασης τρίτων.

6. Νέοι αγωγοί μεταφοράς και νέες αποθήκες εκτός χώρων Διυλιστηρίων και εγκαταστάσεων κατόχων Άδειας Εμπορίας θεωρούνται έργα δημόσιας ωφέλειας. Σχετικά με τη χρήση των εγκαταστάσεων αυτών εφαρμόζονται αναλόγως οι προηγούμενοι παράγραφοι του Άρθρου αυτού.

#### **Άρθρο 11**

##### **Τήρηση λογαριασμών από κατόχους αδειών και καταγραφή στοιχείων δραστηριοτήτων**

1. Οι κάτοχοι αδειών υποχρεούνται να τηρούν ετήσιους λογαριασμούς χωριστά για κάθε άδεια. Κάτοχοι αδειών, οι οποίοι δεν υποχρεούνται από τις ισχύουσες διατάξεις να δημοσιεύουν τους ετήσιους λογαριασμούς τους, οφείλουν να τηρούν στα γραφεία της έδρας τους αντίγραφα των λογαριασμών στη διάθεση των ελεγκτικών αρχών.

2. Ο κάτοχος άδειας τηρεί χωριστά κατά άδεια και προϊόν αναλυτικές καταστάσεις, σε ειδικό "Βιβλίο Διακίνησης Πετρελαίου" των ποσοτήτων πετρελαιοειδών προϊόντων που διακινούνται, για τις οποίες πραγματοποίησε εμπορικές πράξεις, όπως ορίζεται στον Κανονισμό Αδειών.

3. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης καθιερώνεται διαδικασία κατάρτισης δελτίων συλλογής στοιχείων και πληροφοριών σχετικά με την άσκηση δραστηριότητας στον τομέα του πετρελαίου, όπως διύλιση, παραγωγή, εισαγωγές, παραλαβές, παραδόσεις, εμπορία, αποθήκευση, διακίνηση, στατιστικά στοιχεία οικονομικών όρων κ.λ.π. αργού Πετρελαίου, ημικατεργασμένων και Πετρελαιοειδών Προϊόντων που είναι απαραίτητα για το στρατηγικό

σχεδιασμό του τομέα του Πετρελαίου ή προβλέπονται από σχετικές διατάξεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας.

4. Οι κάτοχοι Άδειας Διύλισης, Διάθεσης Βιοκαυσίμων, Εμπορίας, Λιανικής Εμπορίας, Μεταφοράς με Αγωγό και οι Μεγάλοι Τελικοί Καταναλωτές, των οποίων οι αποθηκευτικοί χώροι μπορεί να προσμετρώνται στην υποχρέωση τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας, υποχρεούνται να παρέχουν τα στοιχεία αυτά και φέρουν την ευθύνη για την ακρίβεια των δηλούμενων στοιχείων. Η παράγραφος 4 του Άρθρου 5 του ν. 2773/1999 (ΦΕΚ 286 Α) εφαρμόζεται και για τους κατόχους αδειών που χορηγούνται, σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου αυτού.

*[Η παρ.4 τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθ. 5 Ν. 3423/2005, (ΦΕΚ Α' 304)]*

5. Ο Υπουργός Ανάπτυξης ή κατ' εξουσιοδότησή του η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (Ρ.Α.Ε.) μπορεί να δημοσιοποιεί στοιχεία τιμών των πετρελαιοειδών προϊόντων και των ανταλλαγμάτων για την τήρηση των αποθεμάτων ασφαλείας.

## Άρθρο 12

### Υποχρεώσεις τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας

1. Τα αποθέματα ασφαλείας τηρούνται εντός της Ελληνικής Επικράτειας για κάθε κατηγορία πετρελαιοειδών προϊόντων, όπως ορίζεται στις εκάστοτε ισχύουσες οδηγίες της Ε.Ε., προκειμένου να καλύπτονται οι ανάγκες της εσωτερικής αγοράς σε περιόδους κρίσης εφοδιασμού καυσίμων στα πλαίσια και των διεθνών υποχρεώσεων της χώρας. Για την τήρηση αποθεμάτων ασφαλείας εφαρμόζεται η διάκριση σε τρεις κατηγορίες: Ελαφρά, Μεσαία και Βαρέα κλάσματα. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης μπορεί να μεταβάλλονται οι κατηγορίες πετρελαιοειδών προϊόντων για την τήρηση αποθεμάτων ασφαλείας.

2. Υποχρέωση τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας έχουν ανεξάρτητα από το είδος της άδειας που κατέχουν:

α) Όσοι εισάγουν αργό Πετρέλαιο, Πετρελαιοειδή ή ημικατεργασμένα Προϊόντα προς κατανάλωση στην εγχώρια αγορά. Το ύψος του αποθέματος ασφαλείας του υπόχρεου ισούται με τα 90/365 των καθαρών εισαγωγών που πραγματοποίησε στην εγχώρια αγορά ο υπόχρεος κατά το προηγούμενο ημερολογιακό έτος. Ως καθαρές εισαγωγές του υπόχρεου θεωρείται το αλγεβρικό άθροισμα:

(Εισαγωγές μείον Εξαγωγές) μείον (Τελικό Απόθεμα μείον Αρχικό Απόθεμα) μείον (Διάθεση στη διεθνή ναυσιπλοΐα). Οι ποσότητες, οι οποίες προέρχονται από διακίνηση εκ μέρους άλλου κατόχου άδειας Διύλισης ή Εμπορίας, υπολογίζονται στο αλγεβρικό άθροισμα του κατόχου άδειας ο οποίος τις διακίνησε πρώτος.

β) Οι Μεγάλοι Τελικοί Καταναλωτές, που εισάγουν Πετρελαιοειδή Προϊόντα για ίδια κατανάλωση. Το ύψος του αποθέματος ασφαλείας του υπόχρεου ισούται με το 90/365 των καθαρών εισαγωγών που πραγματοποίησε ο υπόχρεος κατά το προηγούμενο ημερολογιακό έτος.

Τα πιο πάνω όρια μπορεί να μεταβάλλονται με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, λαμβανομένων υπόψη και των διεθνών υποχρεώσεων της χώρας.

3. Τα αποθέματα ασφαλείας τηρούνται σε αποθηκευτικούς χώρους οι οποίοι έχουν πιστοποιηθεί ως Αποθήκες Τήρησης Αποθεμάτων Ασφαλείας σύμφωνα με τον Κανονισμό Τήρησης Αποθεμάτων Ασφαλείας. Οι αποθηκευτικοί χώροι του κατόχου Άδειας Διύλισης μπορεί να θεωρούνται και Αποθήκες Τήρησης Αποθεμάτων Ασφαλείας.

Οι αποθηκευτικοί χώροι των Τελικών Καταναλωτών, εκτός των Μεγάλων Τελικών Καταναλωτών, δεν θεωρούνται Αποθήκες Τήρησης Αποθεμάτων Ασφαλείας.

4. Στα αποθέματα ασφαλείας μπορούν να προσμετρώνται οι ποσότητες προϊόντων που χρησιμοποιούνται για λειτουργικές ανάγκες των υπόχρεων και οι ποσότητες που μεταφέρονται με πλοία τα οποία βρίσκονται εντός του χώρου της Ελληνικής Επικράτειας, με προορισμό να τροφοδοτήσουν εγκαταστάσεις κατόχων Άδειας Διύλισης ή κατόχων Άδειας Εμπορίας που βρίσκονται εντός της Ελληνικής Επικράτειας.

5. Οι κάτοχοι Άδειας Διύλισης, για την υποχρέωσή τους τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας, έχουν τη δυνατότητα να φυλάσσουν αποθέματα σε αργό Πετρέλαιο ή ημικατεργασμένα ή Πετρελαιοειδή Προϊόντα.

6. Η αναγωγή του αργού Πετρελαίου και των ημικατεργασμένων προϊόντων σε Πετρελαιοειδή Προϊόντα των κατηγοριών της παραγράφου 1 του Άρθρου αυτού γίνεται με βάση την παραγωγή Προϊόντων είτε από τον κάτοχο Άδειας Διύλισης είτε για λογαριασμό του από άλλον κάτοχο Άδειας Διύλισης στην Ελλάδα κατά το προηγούμενο ημερολογιακό έτος. Ο ίδιος



τρόπος αναγωγής ακολουθείται και για τον ανά κατηγορία υπολογισμό των καθαρών εισαγωγών των κατόχων Άδειας Διύλισης.

7. Οι κάτοχοι Άδειας Διύλισης που καλύπτουν μέρος των αναγκών τους από αργό Πετρέλαιο που παράγεται στη χώρα, μπορούν να αφαιρούν τις ποσότητες αυτές από τη συνολική ποσότητα των αποθεμάτων, τα οποία υποχρεούνται να φυλάσσουν κατά το ποσοστό που οι ποσότητες αυτές συμμετέχουν στο σύνολο του διυλιζόμενου Πετρελαίου. Οι αφαιρούμενες αυτές ποσότητες στο σύνολο των κατόχων Άδειας Διύλισης δεν μπορούν να υπερβαίνουν σε ποσοστό το 25% της συνολικής κατανάλωσης της χώρας.

8. Οι υπόχρεοι τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας μπορούν, ύστερα από συμφωνία, να αναθέτουν σε τρίτο, ο οποίος διαθέτει πιστοποιημένες αποθήκες τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας, την τήρηση μέρους ή του συνόλου των ποσοτήτων που υποχρεούνται να τηρούν. Η σχετική σύμβαση πρέπει να έχει διάρκεια τουλάχιστον ενός έτους και να αφορά αποκλειστικά την τήρηση αποθεμάτων ασφαλείας. Για το αντάλλαγμα που συμφωνείται με τη σύμβαση εκδίδεται ειδικό παραστατικό.

9. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης μπορεί να ορίζεται ανώτατο όριο ανταλλάγματος για την παροχή υπηρεσίας τήρησης αποθέματος ασφαλείας. Κατά τον καθορισμό του ανώτατου αυτού ορίου λαμβάνονται υπόψη τα λειτουργικά και χρηματοοικονομικά έξοδα τήρησης του αποθέματος, στα οποία περιλαμβάνεται κέρδος εκείνου που παραχωρεί το χώρο αποθήκευσης.

10. Τον έλεγχο για την τήρηση αποθεμάτων ασφαλείας ασκεί ο Υπουργός Ανάπτυξης. Οι υπόχρεοι τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας υποβάλλουν στον Υπουργό Ανάπτυξης κάθε σύμβαση που συνάπτουν με τρίτο για την ανάθεση τήρησης αποθέματος ασφαλείας. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, μετά από γνώμη της Ρ.Α.Ε., εκδίδεται ο Κανονισμός Τήρησης Αποθεμάτων Ασφαλείας, ο οποίος περιέχει τους όρους με τους οποίους ασκείται η εποπτεία και διενεργείται έλεγχος και κάθε σχετική λεπτομέρεια, ιδίως σχετικά με την πιστοποίηση των Αποθηκών Τήρησης των Αποθεμάτων Ασφαλείας.

11. Οι διατάξεις του Άρθρου αυτού εφαρμόζονται από τη δημοσίευσή του νόμου αυτού.

### **Άρθρο 13**

#### **Διαχείριση Κρίσεων Εφοδιασμού σε Υγρά Καύσιμα**

1. Στο Υπουργείο Ανάπτυξης συνιστάται Επιτροπή Διαχείρισης Κρίσεων Εφοδιασμού Υγρών Καυσίμων με τις εξής αρμοδιότητες:

α. Καταρτίζει και εισηγείται προς τον Υπουργό Ανάπτυξης Σχέδιο Μέτρων Έκτακτης Ανάγκης για την αντιμετώπιση κρίσεων εφοδιασμού υγρών καυσίμων που προκύπτουν από αισθητή μείωση ή αναμενόμενη μείωση των προμηθειών της χώρας σε αργό πετρέλαιο και Προϊόντα.

β. Εισηγείται προς τον Υπουργό Ανάπτυξης θέματα σχετικά με τον Κανονισμό Τήρησης Αποθεμάτων Ασφαλείας και την εφαρμογή του.

γ. Συνεργάζεται με την Ευρωπαϊκή Ένωση και το Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας σε θέματα κατανομής αργού Πετρελαίου και Προϊόντων για τη συντονισμένη αντιμετώπιση κρίσεων.

δ. Ελέγχει τους κατόχους αδειών ώστε να εξασφαλίζονται οι προϋποθέσεις επιτυχούς εφαρμογής του Σχεδίου Μέτρων Έκτακτης Ανάγκης και εισηγείται σχετικό στον Υπουργό Ανάπτυξης.

ε. Πιστοποιεί τις αποθήκες τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας.

2. Η Επιτροπή Διαχείρισης Κρίσεων Εφοδιασμού Υγρών Καυσίμων συγκροτείται με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης και αποτελείται από:

α. Το Γενικό Γραμματέα του Υπουργείου Ανάπτυξης, ως Πρόεδρο.

β. Τον Πρόεδρο της Ρ.Α.Ε..

γ. Τους Διευθυντές Πετρελαϊκής Πολιτικής, Εγκαταστάσεων Πετρελαιοειδών και Πολιτικού Σχεδιασμού Έκτακτης Ανάγκης (Π.Σ.Ε.Α.) του Υπουργείου Ανάπτυξης.

δ. Εκπροσώπους των τριών Κλάδων των Ενόπλων Δυνάμεων και των Υπουργείων Εθνικής Άμυνας, Οικονομίας και Οικονομικών, Μεταφορών και Επικοινωνιών και Εμπορικής Ναυτιλίας.

ε. Εκπρόσωπο κάθε κατόχου άδειας διύλισης και ανά έναν εκπρόσωπο του κλάδου των κατόχων άδειας εμπορίας και λιανικής εμπορίας, ο οποίος υποδεικνύεται από την πλέον αντιπροσωπευτική οργάνωση κάθε κλάδου.

στ. Ο Πρόεδρος της Πανελληνίας Ομοσπονδίας Εργαζομένων στα Πετρελαιοειδή Διυλιστήρια και Χημική Βιομηχανία.

3. Το Σχέδιο Μέτρων Έκτακτης Ανάγκης εγκρίνεται με κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών, Εθνικής Άμυνας, Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης, Ανάπτυξης, Μεταφορών και Επικοινωνιών και Εμπορικής Ναυτιλίας και τίθεται σε εφαρμογή με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης ρυθμίζονται θέματα σχετικά με την εφαρμογή των μέτρων έκτακτης ανάγκης.

4. Κατά τη διάρκεια εφαρμογής του Σχεδίου Μέτρων Έκτακτης Ανάγκης, η Επιτροπή Διαχείρισης Κρίσεων Εφοδιασμού Καυσίμων ρυθμίζει τη διάθεση των αποθεμάτων ασφαλείας και εποπτεύει την εκτέλεση του σχεδίου και των σχετικών μέτρων.

#### **Άρθρο 14** Κανονισμός Αδειών

1. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, μετά από γνώμη της Ρ.Α.Ε., θεσπίζεται Κανονισμός Αδειών. Με τον Κανονισμό Αδειών ρυθμίζονται:

α) Το περιεχόμενο της αιτήσεως και τα υποβαλλόμενα δικαιολογητικά για τη χορήγηση των αδειών που προβλέπει ο νόμος αυτός.

β) Τα απαραίτητα στοιχεία κάθε άδειας σύμφωνα με το Άρθρο 4 και ο χρόνος διάρκειας αυτής.

γ) Οι ειδικότεροι όροι και προϋποθέσεις για τη χορήγηση της άδειας στους οποίους περιλαμβάνονται ιδίως οι εξής:

i. η προστασία της εθνικής ασφάλειας,

ii. η ασφάλεια τροφοδοσίας της χώρας ή περιοχών της,

iii. η μέθοδος με την οποία θα εξασφαλισθεί η ασφαλής λειτουργία της δραστηριότητας που αδειοδοτείται,

iv. η μέθοδος με την οποία θα προστατεύεται το περιβάλλον,

v. το χρονοδιάγραμμα κατασκευών και ο τρόπος οργάνωσης του έργου,

vi. τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του αδειοδοτούμενου, όπως είναι οι τεχνικές, οικονομικές και χρηματοοικονομικές δυνατότητες του, καθώς και το ποινικό του μητρώο ή την εκκρεμούσα ποινική του δίωξη,

vii. υποχρεώσεις παροχής υπηρεσιών δημόσιας ωφέλειας, όπως η ανάληψη υποχρέωσης τροφοδοσίας ορισμένων γεωγραφικών περιοχών,

viii. η πραγματοποίηση του μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού της χώρας,

ix. η αποδοτική λειτουργία της αγοράς πετρελαίου και η προστασία των καταναλωτών με στόχο την επίτευξη των μικρότερων δυνατών τιμών και της καλύτερης δυνατής ποιότητας των προϊόντων,

x. η προστασία του περιβάλλοντος

xi. ειδικότερα για την Άδεια Λιανικής Εμπορίας Πωλητή πετρελαίου θέρμανσης περιλαμβάνονται επίσης οι ελάχιστες απαιτήσεις σε εταιρικό κεφάλαιο, αποθηκευτικούς χώρους και διαθεσιμότητα βυτιοφόρων οχημάτων, λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος των πωλήσεων και τη γεωγραφική διασπορά της διανομής που επιτρέπεται από την άδεια.

δ) Ο τρόπος δημοσιοποίησεως της αιτήσεως, τα πρόσωπα που δικαιούνται να ασκήσουν προσφυγή κατά της χορηγήσεως άδειας, η διαδικασία άσκησης και εξέτασης της προσφυγής. Επί της προσφυγής αποφασίζει ο Υπουργός Ανάπτυξης.

ε) Οι όροι, οι προϋποθέσεις και οι περιορισμοί άσκησης των δικαιωμάτων που παρέχονται με την άδεια.

στ) Ο τρόπος και η διαδικασία ελέγχου από τον Υπουργό Ανάπτυξης της άσκησης των δραστηριοτήτων που επιτρέπονται με την άδεια.

ζ) Οι όροι, οι προϋποθέσεις και η διαδικασία τροποποίησεως, επεκτάσεως και αφαιρέσεως της άδειας.

2. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης μπορεί να επιβάλλονται στους κατόχους αδειών του νόμου αυτού πρόσθετες υποχρεώσεις με σκοπό:

α) τη διασφάλιση της παροχής υπηρεσιών δημόσιας ωφέλειας προκειμένου να κατοχυρώνεται η ασφάλεια εφοδιασμού, η τακτική παροχή, η ποιότητα, η προστασία των καταναλωτών, η προστασία του περιβάλλοντος και η διασφάλιση του εφοδιασμού στις απομακρυσμένες ή και νησιωτικές περιοχές της χώρας υπό οικονομικά αποδεκτούς όρους. Οι υποχρεώσεις αυτές πρέπει να είναι σαφείς, διαφανείς, αμερόληπτες και επαληθεύσιμες.

β) την αντιμετώπιση περιπτώσεων πολέμου ή επιστράτευσης ή άλλων αναγκών που αφορούν στην άμυνα της χώρας ή επειγουσών κοινωνικών αναγκών λόγω φυσικών καταστροφών που μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία.

3. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Ανάπτυξης και Μεταφορών και Επικοινωνιών μπορεί να θεσπίζονται ειδικές προδιαγραφές και κίνητρα για πρατήρια πώλησης υγρών καυσίμων και υγραερίου κίνησης, τα οποία θα διαθέτουν ειδικές εγκαταστάσεις για την προστασία του περιβάλλοντος ή διαθέτουν ειδικά ηλεκτρονικά συστήματα για την εξυπηρέτηση των καταναλωτών.

4. Ο Υπουργός Ανάπτυξης παρακολουθεί και ελέγχει τη συμμόρφωση των κατόχων αδειών με τους όρους του νόμου αυτού και του Κανονισμού Αδειών.

5. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Ανάπτυξης και Οικονομίας και Οικονομικών καθορίζεται ανταποδοτικό τέλος για την έκδοση, τροποποίηση ή επέκταση των αδειών και ετήσια ανταποδοτικά τέλη για τη χρήση των αδειών. Τα τέλη αυτά αποτελούν πόρο του Ειδικού Λογαριασμού του Άρθρου 19 του νόμου αυτού.

## Άρθρο 15

### Γενικές διατάξεις

1. Τα λειτουργικά αποθέματα του κατόχου Άδειας Διύλισης, τα ναυτιλιακά και αεροπορικά καύσιμα, τα πετρελαιοειδή Προϊόντα που θεωρούνται αποθέματα ασφαλείας, σύμφωνα με το Άρθρο 12, εκτός από τα αποθέματα ασφαλείας που τηρούν οι Μεγάλοι Τελικοί Καταναλωτές ή τα πετρελαιοειδή προϊόντα που προορίζονται για εξαγωγή ή που διακινούνται μεταξύ κατόχων Άδειας Διύλισης ή μεταξύ κατόχου Άδειας Διύλισης και κατόχου Άδειας Εμπορίας παραμένουν σε καθεστώς αναστολής φορολογικών υποχρεώσεων.

2. Η διάθεση προϊόντων στον κάτοχο Άδειας Λιανικής Εμπορίας, στους Προμηθευτικούς Συνεταιρισμούς ή Κοινοπραξίες της παρ. 10 του Άρθρου 7 ή στον Τελικό Καταναλωτή συνεπάγεται την άρση του καθεστώτος αναστολής φορολογικών υποχρεώσεων για τα προϊόντα. Η έξοδος των πετρελαιοειδών προϊόντων από το καθεστώς αναστολής φορολογικών υποχρεώσεων από φορολογικές αποθήκες των κατόχων άδειας διύλισης γίνεται με επιμέλεια, δαπάνες και ευθύνη του αγοραστή.

*[Η παρ.2 τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το Άρθρο 89 Ν. 3335/2005 (ΦΕΚ Α' 95)]*

3. Οι εισαγωγές και εξαγωγές Πετρελαίου και Προϊόντων πραγματοποιούνται ελεύθερα σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις και τις διατάξεις του Άρθρου 12 χωρίς να απαιτείται άδεια του νόμου αυτού.

4. Οι Μεγάλοι Τελικοί Καταναλωτές επιτρέπεται να πραγματοποιούν εισαγωγές πετρελαιοειδών προϊόντων, εφόσον αυτά προορίζονται αποκλειστικά για δική τους χρήση και αποθηκεύονται σε δικούς τους αποθηκευτικούς χώρους ή σε χώρους που χρησιμοποιούνται από μεγάλους καταναλωτές.

5.α. Οι Ένοπλες Δυνάμεις μπορούν να καλύπτουν τις ανάγκες τους σε Προϊόντα με απευθείας εισαγωγές ή απευθείας αγορές από τα Διυλιστήρια ή/και κατόχους Αδειών Εμπορίας ή Λιανικής Εμπορίας. Τα καύσιμα που αποδεδειγμένα διατίθενται στις Ένοπλες Δυνάμεις ή εισάγονται απευθείας από αυτές ή για λογαριασμό τους από τρίτους δεν λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό της υποχρέωσης τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας κατά το Άρθρο 12 του νόμου αυτού.

β. Οι πάσης φύσεως εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαιοειδών προϊόντων, καθώς και οι πάσης φύσεως αγωγοί μεταφοράς καυσίμων των Ενόπλων Δυνάμεων της Χώρας εξαιρούνται των ρυθμίσεων του παρόντος νόμου.

6. Το Ελληνικό Δημόσιο μπορεί να έχει στην κυριότητά του αποθηκευτικούς χώρους και αγωγούς μεταφοράς.

7. Το Ελληνικό Δημόσιο μπορεί να παραχωρεί τη χρήση αποθηκευτικών χώρων ή αγωγών μεταφοράς της κυριότητάς του σε τρίτους με κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών και Ανάπτυξης. Με όμοια απόφαση ορίζονται οι όροι και οι προϋποθέσεις της παραχώρησης.

8. Δεν επιτρέπεται η διακίνηση πετρελαιοειδών προϊόντων από πρόσωπα που δεν είναι κάτοχοι άδειας που έχει χορηγηθεί σύμφωνα με το Άρθρο 4. Επίσης, δεν επιτρέπεται η διακίνηση πετρελαιοειδών προϊόντων από και προς εγκαταστάσεις για τις οποίες δεν έχει χορηγηθεί άδεια λειτουργίας ή δεν λειτουργούν νόμιμα. Στα παραστατικά διακίνησης πρέπει να αναγράφεται και ο αριθμός άδειας λειτουργίας της εγκατάστασης προς την οποία πρόκειται να γίνει η παράδοση.

9. Οι αποθηκευτικοί χώροι των κατόχων Άδειας Λιανικής Εμπορίας πετρελαίου θέρμανσης χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τις λειτουργικές ανάγκες της Λιανικής Εμπορίας. Με κοινή

απόφαση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών και Ανάπτυξης καθορίζεται το σύστημα Καταμέτρησης που πρέπει να διαθέτουν οι χώροι αυτοί.

10. Οι αποθηκευτικοί χώροι του πρατηρίου δεν υπολογίζονται ως προϋπόθεση για τη χορήγηση Άδειας Πωλητή πετρελαίου θέρμανσης.

#### **Άρθρο 16**

##### **Ποινικές Κυρώσεις**

Όποιος με οποιονδήποτε τρόπο διυλίζει, αποθηκεύει, εμπορεύεται, μεταφέρει, διακινεί ή προμηθεύει αργό πετρέλαιο ή πετρελαιοειδή προϊόντα ή εμφιαλώνει χωρίς να έχει άδεια, τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον έξι (6) μηνών. Οι διοικητικές κυρώσεις που προβλέπονται στο Άρθρο 17 είναι ανεξάρτητες από τις ποινικές κυρώσεις.

#### **Άρθρο 17**

##### **Διοικητικές Κυρώσεις**

1. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, για κάθε παράβαση των διατάξεων του νόμου αυτού και των, κατ' εξουσιοδότησή του, εκδιδόμενων κανονιστικών αποφάσεων, επιβάλλεται πρόστιμο από 5.000 έως 1.500.000 ευρώ. Για το ύψος του επιβαλλόμενου προστίμου λαμβάνονται υπόψη ως κριτήρια, ιδίως, η βαρύτητα της παράβασης, οι συνέπειες που προκύπτουν από αυτήν, ο βαθμός υπαιτιότητας και η τυχόν υποτροπή του παραβάτη. Για την αξιολόγηση της παραβατικής συμπεριφοράς, ως υποτροπής, λαμβάνονται υπόψη οι ισχύουσες εγγραφές στο Βιβλίο Κυρώσεων.

Με όμοια απόφαση μπορεί να αναπροσαρμόζεται το κατώτερο και ανώτερο όριο του προστίμου. Η επιβολή του προστίμου δεν αποκλείει την επιβολή άλλων διοικητικών κυρώσεων που τυχόν προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις.

2. Πριν εκδοθεί η απόφαση επιβολής του προστίμου, καλείται από την αρμόδια υπηρεσία, σύμφωνα με τις διατάξεις του Άρθρου 6 του Κώδικα Διοικητικής Διαδικασίας (Ν. 2690/1999 ΦΕΚ Α' 45), το πρόσωπο στο οποίο αποδίδεται η τέλεση της παράβασης για να εκφέρει τις απόψεις του.

3. Η απόφαση με την οποία επιβάλλεται το πρόστιμο υπόκειται σε προσφυγή ενώπιον του καθ' ύλην αρμόδιου Διοικητικού Πρωτοδικείου. Για το παραδεκτό της άσκησης της προσφυγής απαιτείται η καταβολή ποσού ίσου με το 20% του επιβληθέντος προστίμου, το οποίο σε κάθε περίπτωση δεν μπορεί να υπερβαίνει το ποσό των 75.000 ευρώ.

4. Το ένδικο βοήθημα της προηγούμενης παραγράφου εκδικάζεται, κατά προτίμηση, εντός τεσσάρων (4) μηνών από την ημερομηνία κατάθεσής του στη γραμματεία του Διοικητικού Πρωτοδικείου.

Η συζήτηση επιτρέπεται να αναβληθεί, μία μόνο φορά, για σπουδαίο λόγο, σε δικάσιμο που δεν απέχει από την αρχική περισσότερο από έναν (1) μήνα.

5. Τα πρόστιμα που επιβάλλονται σύμφωνα με τις διατάξεις του Άρθρου αυτού βεβαιώνονται και εισπράττονται κατά τις διατάξεις του Κ.Ε.Δ.Ε. (Ν.Δ. 356/1974 ΦΕΚ Α' 90) και αποτελούν πόρο σε ποσοστό 50% του Ειδικού Λογαριασμού Πετρελαιοειδών του Άρθρου 19, ο οποίος αποδίδεται σύμφωνα με όσα ορίζονται σε σχετική απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης.

6. Σε περίπτωση που κρίνεται σοβαρή η παράβαση των διατάξεων του νόμου αυτού και των κανονιστικών πράξεων που εκδίδονται κατ' εξουσιοδότησή του ή υποτροπής, σύμφωνα με τα κριτήρια του εδαφίου β' της προηγούμενης παραγράφου 1, μπορεί με αιτιολογημένη απόφαση του αρμόδιου, κατά περίπτωση, οργάνου να αφαιρείται προσωρινά ή οριστικά η άδεια, να επιβάλλεται αντιστοίχως προσωρινή ή οριστική διακοπή της λειτουργίας της εγκατάστασης και να διατάσσεται η προσωρινή ή οριστική σφράγιση της, που διενεργείται με τη συνδρομή της δικαστικής αρχής. Αν το ίδιο πρόσωπο έχει περισσότερες από μία άδειες, η ανάκληση της μίας από αυτές, για τους παραπάνω λόγους, συνιστά λόγο ανάκλησης και των άλλων.

Η απόφαση της προσωρινής ή οριστικής διακοπής της λειτουργίας της εγκατάστασης κοινοποιείται στο Συνήγορο του Καταναλωτή, στη Γενική Γραμματεία Καταναλωτή και στο Εθνικό Συμβούλιο Καταναλωτών, για την ενημέρωση των καταναλωτών με κατάλληλα μέσα.

7. Τα Κ.Ε.Δ.Α.Κ. μπορούν, ανεξάρτητα από τη συχνότητα ή τη βαρύτητα της παράβασης, να προβαίνουν, με απόφασή τους που λαμβάνεται επί τόπου, σε προσωρινή σφράγιση των εγκαταστάσεων όταν από την παράβαση δημιουργείται κίνδυνος για το περιβάλλον ή την

ασφάλεια της περιοχής ή οι εγκαταστάσεις λειτουργούν χωρίς την απαιτούμενη από τις κείμενες διατάξεις άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας.

Η σφράγιση διαρκεί μέχρις ότου εκλείψουν οι λόγοι που την επέβαλαν.

8. Η καταδίκη, με αμετάκλητη δικαστική απόφαση, φυσικών προσώπων που είναι μέλη Διοικητικού Συμβουλίου ή εκπροσωπούν εταιρεία κάτοχο άδειας ή που είναι τα ίδια κάτοχοι άδειας από τις προβλεπόμενες στο νόμο αυτόν, για οικονομικό έγκλημα σχετιζόμενο με τις δραστηριότητες της επιχείρησης (ιδίως λαθρεμπορία, νοθεία, απάτη, αισχροκέρδεια, αποδοχή και διάθεση προϊόντων εγκλήματος, πλαστογραφία, υπεξαίρεση, εκβίαση, δωροδοκία), όπως επίσης και για παράβαση του Άρθρου 16, συνεπάγεται την υποχρεωτική αφαίρεση της σχετικής άδειας, την οριστική διακοπή της λειτουργίας της εγκατάστασης και την οριστική σφράγιση της. Ομοίως, η πιο πάνω καταδίκη επιφέρει την οριστική αφαίρεση της άδειας άσκησης επαγγέλματος οδικού μεταφορέα, υπό τις προϋποθέσεις της επόμενης παραγράφου. Η αμετάκλητη καταδίκη για οικονομικό έγκλημα που δεν σχετίζεται με τις δραστηριότητες της επιχείρησης επιφέρει την έκπτωση του καταδικασθέντος από την ιδιότητα του μέλους του Διοικητικού Συμβουλίου ανώνυμης εταιρείας ή του εκπροσώπου της εταιρείας, αν πρόκειται για εταιρεία, και την αφαίρεση της άδειας, αν πρόκειται για τον κάτοχο αυτής.

9. Σε περίπτωση που τα αυτοκίνητα μεταφοράς πετρελαιοειδών προϊόντων δημόσιας ή ιδιωτικής χρήσης αποτελούν το μέσο τέλεσης οικονομικών εγκλημάτων που ορίζονται στο πρώτο εδάφιο της προηγούμενης παραγράφου, το αρμόδιο ποινικό δικαστήριο διατάσσει τη δήμευσή τους, εκτός αν ο ιδιοκτήτης τους αποδείξει ότι δεν γνώριζε ή δεν όφειλε να γνωρίζει, εν όψει του είδους, του τρόπου και των λοιπών περιστάσεων τέλεσης της πράξης, το σκοπό χρησιμοποίησής τους.

[Το άρθρ. 17 τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρ. 10 Ν. 3335/2005 (ΦΕΚ Α' 95)]

## **Άρθρο 18**

[Το άρθρ. 18 καταργήθηκε με το Άρθρο 19 Ν.3335/2005,(ΦΕΚ Α' 95)]

## **Άρθρο 19**

### **Ειδικός Λογαριασμός Πετρελαιοειδών**

1. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, για τους σκοπούς του νόμου αυτού, διακρίνεται η χώρα σε γεωγραφικά διαμερίσματα ανάλογα με τις ανάγκες του ομαλού εφοδιασμού της χώρας σε πετρελαιοειδή προϊόντα.

2. Ο ειδικός λογαριασμός στην Τράπεζα της Ελλάδος με την επωνυμία "Λογαριασμός Χρηματοδότησης Εταιριών Εμπορίας Πετρελαιοειδών για Μεταφορές Καυσίμων στις Προβληματικές Περιοχές της Χώρας", που συστάθηκε με την υπ' αριθμ. Δ2/Γ/8570/14.4.1995 κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομικών, Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας (ΦΕΚ 330 Β') κατ' εξουσιοδότηση του Άρθρου 16 του Ν. 1571/1985, συνεχίζει να λειτουργεί με τις εξής τροποποιήσεις:

α. Η ειδική εισφορά ορίζεται σε ποσοστό ένα κόμμα δύο τοις εκατό (1,2%) στην προ εισφορών και φόρων αξία των πετρελαιοειδών προϊόντων που διακινούν: α) οι κάτοχοι Άδειας Εμπορίας, β) οι κάτοχοι Άδειας Λιανικής Εμπορίας των κατηγοριών με στοιχεία α' και β' της παρ. 3 του Άρθρου 7, γ) οι Προμηθευτικοί Συνεταιρισμοί ή οι Κοινοπραξίες της παρ. 10 του Άρθρου 7 και δ) οι Μεγάλοι Τελικοί Καταναλωτές, για τις απευθείας αγορές τους από τους κατόχους Άδειας Διύλισης στη χώρα ή από εισαγωγές τους, εκτός από τα καύσιμα των Ενόπλων Δυνάμεων, τα αεροπορικά καύσιμα, τα καύσιμα της ακτοπλοΐας και της διεθνούς ναυσιπλοΐας.

β. Η εισφορά αυτή υπολογίζεται και εισπράττεται κατά τη διαδικασία του εκτελωνισμού των πετρελαιοειδών προϊόντων και αποτελεί πόρο του Ειδικού Λογαριασμού, ο οποίος διατίθεται για την επιδότηση κατόχων Άδειας Εμπορίας που αναλαμβάνουν την υποχρέωση να καλύπτουν τις ανάγκες σε πετρελαιοειδή προϊόντα των προβληματικών περιοχών της χώρας, για την κάλυψη κοινωφελών σκοπών, δαπανών μελετών και ερευνών στον τομέα της ενέργειας, δαπανών αποζημίωσης, πέραν των ήδη προβλεπομένων, για μετάβαση εκτός έδρας των υπαλλήλων των Επιθεωρήσεων Μεταλλείων, λειτουργικών δαπανών των Κ.Ε.Δ.Α.Κ. και αμοιβών των μελών τους, χρηματοδότησης προγραμμάτων και παροχής κινήτρων που έχουν σχέση με το νόμο αυτόν, ιδίως συγχωνεύσεις εταιρειών, κατασκευή νέων αγωγών μεταφοράς, νέων αποθηκών, δημιουργία πρατηρίων που εφαρμόζουν, με

πρωτοποριακό και ιδιαίτερα προβαλλόμενο τρόπο, νέες ηλεκτρονικές και περιβαλλοντικά φιλικές τεχνολογίες και ποσοστό ύψους 15% της εισφοράς για ετήσια ενίσχυση περιβαλλοντικών προγραμμάτων των δήμων, στην περιφέρεια των οποίων είναι εγκατεστημένα και λειτουργούν Διυλιστήρια. Επίσης, το προϊόν του λογαριασμού διατίθεται και για τους σκοπούς της παρ. 4 του Άρθρου 16 του Ν. 1571/1985 (ΦΕΚ 192 Α'), όπως αυτή έχει προστεθεί με το Άρθρο 14 παρ. 5 του Ν. 2289/ 1995 (ΦΕΚ 27 Α'), καθώς και για χρηματοδότηση του Ταμείου Επικουρικής Ασφάλισης Προσωπικού Εταιριών Εμπορίας Πετρελαιοειδών και Υγραερίων (Τ.Ε.Α.Π.Ε.Π.).

*[Τα στοιχεία α' και β' της παρ. 2 τίθενται όπως αντικαταστάθηκαν με το άρθ. 11 Ν. 3335/2005, (ΦΕΚ Α' 95)]*

3. Οι λεπτομέρειες της διάθεσης του λογαριασμού καθορίζονται με απόφαση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών και Ανάπτυξης. Με την απόφαση ρυθμίζονται το ύψος της διάθεσης ή της επιδότησης κατά περιοχή και κατά προϊόν και κατά δικαιούχο και σκοπό, ο τρόπος βεβαίωσης και εισπραχής της εισφοράς, η διαδικασία χορήγησης της επιδότησης, ο διοικητικός και οικονομικός έλεγχος του λογαριασμού.

## **Άρθρο 20**

### **Τιμές πετρελαιοειδών προϊόντων**

1. Οι τιμές των πετρελαιοειδών προϊόντων που διατίθενται στην εγχώρια αγορά διαμορφώνονται σε όλη την επικράτεια της χώρας ελεύθερα από τους ασκούντες την εμπορία των προϊόντων αυτών.

Για λόγους προστασίας του ανταγωνισμού, οι κάτοχοι Άδειας Διύλισης και Άδειας Διάθεσης Βιοκαυσίμων υποχρεούνται να γνωστοποιούν στον Υπουργό Ανάπτυξης και τη Ρ.Α.Ε. τον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνονται οι εργοστασιακές (ex factory) τιμές των πετρελαιοειδών προϊόντων.

Για τους ίδιους λόγους οι εταιρείες εμπορίας πετρελαιοειδών υποχρεούνται να γνωστοποιούν στον Υπουργό Ανάπτυξης με κοινοποίηση στη Ρ.Α.Ε. τις πραγματικές (συμπεριλαμβανομένων τυχόν εκπτώσεων ή άλλων διακανονισμών) τιμές στις οποίες διαθέτουν τα πετρελαιοειδή προϊόντα στους πρατηριούχους ανά περιοχή. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης ρυθμίζονται θέματα σχετικά με την εφαρμογή των προηγούμενων διατάξεων.

Το δεύτερο εδάφιο της παρ.1 τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθ. 7 Ν. 3423/2005, (ΦΕΚ Α' 304)

2. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών και Ανάπτυξης μετά από γνώμη της Ρ.Α.Ε. επιτρέπεται για την αντιμετώπιση δυσμενών επιπτώσεων που μπορεί να προκληθούν στην οικονομία της χώρας λόγω των υψηλών διεθνών τιμών του αργού πετρελαίου και των πετρελαιοειδών προϊόντων ή εξαίτιας της αδικαιολόγητης, κατά τους κανόνες του υγιούς ανταγωνισμού και κατά τις ειδικές συνθήκες της διεθνούς και εγχώριας αγοράς πετρελαιοειδών, διαμόρφωσης των τιμών των πετρελαιοειδών προϊόντων, να επιβληθούν γενικά ή τοπικά ανώτατες τιμές πώλησης στον καταναλωτή (Α.Τ.Κ) για όλα ή ορισμένα από τα πετρελαιοειδή προϊόντα.

Η ισχύς της απόφασης του προηγούμενου εδαφίου διαρκεί όσο αυτό επιβάλλεται από τις συνθήκες της αγοράς και πάντως για διάστημα έως δύο (2) μηνών κάθε φορά. Μετά την πάροδο του διμήνου οι Υπουργοί Οικονομίας και Οικονομικών και Ανάπτυξης επανεξετάζουν τις συνθήκες και αποφασίζουν για το εάν είναι αναγκαία η διατήρηση σε ισχύ της απόφασης με την οποία επιβλήθηκαν οι ανώτατες τιμές πώλησης.

3. Για τον καθορισμό των ανώτατων τιμών πώλησης σύμφωνα με την παράγραφο 2 λαμβάνονται υπόψη οι συνθήκες της διεθνούς και εγχώριας αγοράς και ιδίως:

α. η μεσοσταθμική λιανική τιμή πώλησης των προϊόντων αυτών στα πρατήρια του λεκανοπεδίου Αττικής ή και σε άλλες περιοχές της χώρας όπου αναπτύσσεται ικανοποιητικά ο ανταγωνισμός,

β. τα περιθώρια κέρδους των διυλιστηρίων, των εταιρειών εμπορίας πετρελαιοειδών και των πρατηριούχων,

γ. το διαφορικό κόστος μεταφοράς στις διάφορες περιοχές της χώρας και το πρόσθετο κόστος τροφοδοσίας ορισμένων περιοχών στις οποίες επικρατούν για γεωγραφικούς ή συγκοινωνιακούς λόγους ειδικές συνθήκες,

δ. η φορολογική επιβάρυνση των πετρελαιοειδών προϊόντων,

ε. άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές στη διεθνή ή την εγχώρια αγορά.

4. Με την απόφαση για τον καθορισμό ανώτατης τιμής καταναλωτή καθορίζονται ειδικότερα:
- α. η εργοστασιακή (ex factory) τιμή των πετρελαιοειδών προϊόντων και τα στοιχεία επί τη βάσει των οποίων αυτή διαμορφώνεται από τα εγχώρια διυλιστήρια. Σε περίπτωση εισαγωγής πετρελαιοειδών προϊόντων σε τιμή μικρότερη από την εργοστασιακή (ex factory), τότε ως τιμή βάσης λαμβάνεται η τιμή εισαγωγής.
  - β. τα ανώτατα περιθώρια κέρδους των εταιρειών εμπορίας πετρελαιοειδών και των πρατηριούχων,
  - γ. διαφορικό κόστος μεταφοράς στις διάφορες περιοχές της χώρας και το τυχόν πρόσφατο κόστος τροφοδοσίας περιοχών στις οποίες ισχύουν ειδικές γεωγραφικές ή συγκοινωνιακές συνθήκες.
- Με κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών και Ανάπτυξης, που εκδίδεται όταν μεταβάλλεται η εργοστασιακή (ex factory) τιμή ή άλλοι συντελεστές όπως η φορολογική επιβάρυνση, υπολογίζονται αριθμητικά οι παραπάνω παράγοντες ανά περιοχή ή ομάδα περιοχών και καθορίζεται η ανώτατη λιανική τιμή για κάθε προϊόν (ανώτατη τιμή καταναλωτή).
5. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών και Ανάπτυξης επιτρέπεται ο καθορισμός ελάχιστης τιμής καταναλωτή προκειμένου να αντιμετωπισθούν ενέργειες ή συνθήκες αθέμιτου ανταγωνισμού.
6. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών και Ανάπτυξης μετά από γνώμη της ΡΑΕ μπορεί να καθορίζονται, σύμφωνα με τις προϋποθέσεις που ορίζονται στις παραγράφους 2, 3 και 4, ανώτατες τιμές πώλησης των αυτούσιων Βιοκαυσίμων και των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υπόκεινται στο ειδικό φορολογικό καθεστώς των διατάξεων του Άρθρου 78 του Ν. 2960/2001 και τα οποία διατίθενται, από τους κατόχους Άδειας Διάθεσης Βιοκαυσίμων, στους κατόχους Άδειας Διύλισης και Άδειας Εμπορίας κατηγορίας Α΄.
- [Η παρ.6 προστέθηκε με το άρθρο 7 Ν. 3423/2005, ΦΕΚ Α΄ 304)]*

#### **Άρθρο 21** Κανόνες ασφαλείας

Με προεδρικό διάταγμα, που μπορεί να εκδίδεται με πρόταση των Υπουργών Ανάπτυξης, Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, Μεταφορών και Επικοινωνιών, Δημόσιας Τάξης και Υγείας και Πρόνοιας, μπορεί να θεσπίζονται κανόνες προστασίας της ζωής, της υγείας και της περιουσίας από κινδύνους που προέρχονται από τη διύλιση, αποθήκευση, μεταφορά με αγωγό και εμπορία αργού πετρελαίου και προϊόντων, από τη χρήση αυτών και από τους χώρους αποθήκευσης και διακίνησής τους.

Ειδικά για τα διυλιστήρια και τις εγκαταστάσεις των κατόχων άδειας εμπορίας επιβάλλεται η υποχρέωση τήρησης και μόνιμων τμημάτων πυρόσβεσης. Με το ίδιο προεδρικό διάταγμα μπορεί να παρέχεται εξουσιοδότηση στους ανωτέρω Υπουργούς να θεσπίζουν ειδικές προδιαγραφές ή υποχρεώσεις για κατηγορίες ή είδη προϊόντων και εγκαταστάσεων.

#### **Άρθρο 22** Ωράρια πρατηρίων υγρών καυσίμων

1. Με απόφαση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών, Ανάπτυξης, Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας και Μεταφορών και Επικοινωνιών, ρυθμίζεται το γενικό πλαίσιο του ωραρίου της ημερήσιας και νυκτερινής λειτουργίας όλων των πρατηρίων υγρών καυσίμων, ανεξάρτητα από το χώρο στον οποίο βρίσκονται (υπαιθριο ή ημιυπαίθριο χώρο ή στεγασμένο χώρο στάθμευσης και εξυπηρέτησης αυτοκινήτων) οι εγκαταστάσεις τους.
2. Η λειτουργία των πρατηρίων που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο είναι ελεύθερη καθ' όλη τη διάρκεια του ωραρίου της ημερήσιας λειτουργίας, κατά τις εργάσιμες ημέρες.
3. Με απόφαση του κατά τόπο αρμόδιου Νομάρχη καθορίζονται:
  - α) Τα πρατήρια υγρών καυσίμων, τα οποία λειτουργούν εκ περιτροπής, κατά τις εργάσιμες ημέρες, υποχρεωτικώς, για όσο χρόνο ορίζεται στη σχετική απόφαση, εντός του γενικού πλαισίου του ωραρίου της νυκτερινής λειτουργίας που καθορίζεται κατά την παράγραφο 1. Τα ανωτέρω πρατήρια δεν μπορεί να αντιστοιχούν σε ποσοστό μικρότερο του 10% και μεγαλύτερο του 20% του συνόλου των πρατηρίων του οικείου νομού.

β) Τα πρατήρια υγρών καυσίμων, τα οποία λειτουργούν υποχρεωτικώς, εκ περιτροπής, κατά τις Κυριακές και αργίες, για όσο χρόνο ορίζεται στη σχετική απόφαση, εντός του γενικού πλαισίου του ωραρίου της ημερήσιας λειτουργίας που καθορίζεται κατά την παράγραφο 1.

Τα ανωτέρω πρατήρια δεν μπορεί να αντιστοιχούν σε ποσοστό μικρότερο του 25% και μεγαλύτερο του 50% του συνόλου των πρατηρίων του οικείου νομού.

γ) Τα πρατήρια υγρών καυσίμων, τα οποία λειτουργούν υποχρεωτικώς, εκ περιτροπής, κατά τις Κυριακές και αργίες, για όσο χρόνο ορίζεται στη σχετική απόφαση, εντός του γενικού πλαισίου του ωραρίου της νυκτερινής λειτουργίας που καθορίζεται κατά την παράγραφο 1. Τα ανωτέρω πρατήρια δεν μπορεί να αντιστοιχούν σε ποσοστό μικρότερο του 25% και μεγαλύτερο του 50% του συνόλου των πρατηρίων του οικείου νομού.

Η διάρκεια λειτουργίας των πρατηρίων υγρών καυσίμων, όπως καθορίζεται στις περιπτώσεις α' και γ', δεν μπορεί να είναι μικρότερη των δύο (2) ωρών από τη λήξη του ωραρίου της ημερήσιας λειτουργίας.

4. Τα πρατήρια υγρών καυσίμων που αναφέρονται στην περίπτωση α' της προηγούμενης παραγράφου, καθορίζονται σύμφωνα με πίνακες που καταρτίζονται από τις κατά τόπους αρμόδιες Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις, δύο (2) φορές το χρόνο και ένα (1) μήνα πριν από την έναρξη της θερινής και χειμερινής περιόδου, αντίστοιχα, μετά από γνώμη των οικείων αντιπροσωπευτικών ενώσεων βενζινοπωλών ή, αν αυτές ελλείπουν, της Ομοσπονδίας Βενζινοπωλών Ελλάδος.

Τα πρατήρια υγρών καυσίμων που αναφέρονται στις περιπτώσεις β' και γ' της παραγράφου 3, καθορίζονται μετά από γνώμη της οικείας αντιπροσωπευτικής ένωσης βενζινοπωλών ή, αν αυτή ελλείπει, της Ομοσπονδίας Βενζινοπωλών Ελλάδος.

Η γνώμη που αναφέρεται στα προηγούμενα εδάφια υποβάλλεται στον αρμόδιο Νομάρχη δεκαπέντε (15) ημέρες από την υποβολή εκ μέρους του σχετικής πρόσκλησης. Αν παρέλθει άπρακτη η προθεσμία αυτή, ο Νομάρχης προβαίνει στην έκδοση των σχετικών αποφάσεων χωρίς τη γνώμη των ανωτέρω φορέων.

5. Τα πρατήρια υγρών καυσίμων που βρίσκονται στους αυτοκινητόδρομους, όπως αυτοί ορίζονται στην παράγραφο 1 του Άρθρου 2 του ν. 2696/1999 (ΦΕΚ 57 Α), καθώς και τα πρατήρια που βρίσκονται σε όλα τα νησιά της χώρας, εκτός από την Εύβοια, την Κρήτη, την Κω, τη Ρόδο, την Κέρκυρα, τη Λέσβο, τη Σάμο, τη Χίο και τη Σαλαμίνα, μπορούν να λειτουργούν ελεύθερα, καθ' όλες τις ημέρες, εργάσιμες, Κυριακές και αργίες, χωρίς τους περιορισμούς των ωραρίων ημερήσιας και νυκτερινής λειτουργίας.

Οι διατάξεις του προηγούμενου εδαφίου εφαρμόζονται αποκλειστικά και: α) για τη διάθεση υγραερίου από πρατήρια πώλησης υγραερίου, μικτά ή αμιγή, κατά την έννοια των διατάξεων του Π.Δ. 595/1984 (ΦΕΚ Α' 218), όπως ισχύει, μόνο για την κίνηση οδικών οχημάτων και β) για τα πρατήρια υγρών καυσίμων που λειτουργούν στις μαρίνες, μόνο για τον ανεφοδιασμό αλιευτικών, τουριστικών και σκαφών αναψυχής και στους χώρους αερολιμένων, μόνο για τον ανεφοδιασμό των αεροσκαφών.

6. Απαγορεύεται η λειτουργία πρατηρίων υγρών καυσίμων, των οποίων η λειτουργία δεν προβλέπεται από τις αποφάσεις των οικείων Νομαρχών, που εκδίδονται κατά τις διατάξεις της παραγράφου 3. Τα πρατήρια αυτά παραμένουν υποχρεωτικά κλειστά.

7. Όποιος παραβαίνει τις διατάξεις της κοινής υπουργικής απόφασης που προβλέπεται στην παράγραφο 1 και τις αποφάσεις των Νομαρχών που εκδίδονται σύμφωνα με την παράγραφο 3, υπόκειται στις κυρώσεις που προβλέπονται στην παράγραφο 3 του Άρθρου 23 του ν. 2224/1994 (ΦΕΚ Α' 112), καθώς και στις κυρώσεις που επιβάλλονται σύμφωνα με το Άρθρο 17 του παρόντος νόμου.

[Το άρθρ. 22, που τροποποιήθηκε με το άρθρ. 12 Ν.3335/2005, τίθεται όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρ.28 Ν.3419/2005, (ΦΕΚ Α' 297)]

### **Άρθρο 23** Μεταβατικές διατάξεις

1. Με το νόμο αυτόν χορηγείται Άδεια Διύλισης στις λειτουργούσες κατά την έναρξη ισχύος του εταιρείες Διύλισης στην Ελληνική Επικράτεια. Η χορήγηση της άδειας αυτής δεν απαλλάσσει τις εταιρείες από την υποχρέωση λήψης άλλων αδειών που τυχόν απαιτούνται και την υποχρέωση συμμόρφωσης προς τις διατάξεις του νόμου αυτού και του Κανονισμού Αδειών.



2. Οι Άδειες Εμπορίας που έχουν εκδοθεί μέχρι την έναρξη ισχύος του νόμου αυτού συνεχίζουν να ισχύουν σύμφωνα με τους όρους έκδοσής τους μέχρι τη λήξη τους, η οποία πάντως δεν μπορεί να επέλθει πριν από την πάροδο τριών (3) ετών από την έναρξη ισχύος του παρόντος, ως εξής:

α. Άδειες Εμπορίας κατηγορίας Α ως Άδειες Εμπορίας κατηγορίας Α κατά το νόμο αυτόν,

β. Άδειες Εμπορίας κατηγορίας Γ ως Άδειες Εμπορίας κατηγορίας Γ κατά το νόμο αυτόν,

γ. Άδειες Εμπορίας κατηγορίας Δ ως Άδειες Εμπορίας κατηγορίας Δ κατά το νόμο αυτόν,

δ. Άδειες Εμπορίας κατηγορίας Ε ως Άδειες Εμπορίας κατηγορίας Β κατά το νόμο αυτόν.

Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης το πιο πάνω χρονικό όριο των τριών ετών μπορεί να παραταθεί μέχρι ένα ακόμη έτος.

3. Οι κάτοχοι Αδειών Εμπορίας που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο 2 υποχρεούνται να συμμορφωθούν στις διατάξεις του νόμου αυτού, εκτός από τις διατάξεις του Άρθρου 6 παράγραφος 5 α. και β., μέσα σε προθεσμία ενός έτους από την έναρξη ισχύος του νόμου αυτού. Για τις διατάξεις του Άρθρου 6 παρ. 6 περ. γ., β. πρέπει να συμμορφωθούν μέσα σε τρία έτη από τη δημοσίευση του νόμου αυτού, ως εξής:

α. Κατά το πρώτο έτος σε ποσότητα ίση τουλάχιστον προς το 10% των πωλήσεων τους στην αγορά.

β. Κατά το δεύτερο έτος σε ποσότητα ίση τουλάχιστον προς το 20% των πωλήσεων τους στην αγορά.

γ. Κατά το τρίτο έτος και εφεξής σε ποσότητα ίση τουλάχιστον προς το 30% των πωλήσεων κάθε έτος στην αγορά.

4. Οι Άδειες κατηγορίας Α, που έχουν εκδοθεί σύμφωνα με την παράγραφο 7 του Άρθρου 15 του Ν. 1571/1985 (ΦΕΚ 192 Α'), όπως αυτή προστέθηκε με το Άρθρο 35 του Ν. 2008/1992 (ΦΕΚ 16 Α'), μπορεί να ανανεώνονται όπως προβλέπεται από τις διατάξεις που ισχύουν πριν από την έναρξη ισχύος του νόμου αυτού.

5. Οι μεταπωλητές πετρελαίου θέρμανσης οφείλουν μέσα σε ένα έτος από την έναρξη ισχύος του νόμου αυτού να λάβουν Άδεια Λιανικής Εμπορίας πωλητή πετρελαίου θέρμανσης σύμφωνα με το Άρθρο 7 παράγραφος 3 γ'. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης ρυθμίζονται θέματα της μεταβατικής περιόδου για την προσαρμογή των πωλητών θέρμανσης και μεταπωλητών σχετικά με τους απαιτούμενους όγκους αποθηκευτικών χώρων. Στην ίδια απόφαση μπορεί να προβλέπεται και απαλλαγή για ορισμένο χρονικό διάστημα από την υποχρέωση κατοχής τέτοιων αποθηκευτικών χώρων για ορισμένες γεωγραφικές περιοχές.

6. Μέχρι την έκδοση των προεδρικών διαταγμάτων και υπουργικών αποφάσεων που προβλέπονται από το νόμο αυτόν εξακολουθούν να ισχύουν, ως προς τα θέματα που θα ρυθμίσουν οι κανονιστικές αυτές πράξεις, οι καταργούμενες διατάξεις που ρυθμίζουν τα αντίστοιχα θέματα.

#### **Άρθρο 24**

##### **Καταργούμενες διατάξεις**

Από την έναρξη ισχύος του παρόντος καταργούνται οι διατάξεις του Ν. 1571/1985, όπως αυτός ισχύει, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στις επί μέρους διατάξεις του νόμου αυτού, καθώς και κάθε άλλη γενική ή ειδική διάταξη που αντίκειται στις διατάξεις του. Επίσης, από τη δημοσίευση του νόμου αυτού καταργείται η υπ' αριθμ. 417/1995 πράξη του Υπουργικού Συμβουλίου (ΦΕΚ Α' 249). Κατ' εξαίρεση, δικαιώματα που έχουν παραχωρηθεί με την πράξη αυτή διατηρούνται αποκλειστικά και μόνο για συμβάσεις μίσθωσης που τυχόν υφίστανται κατά τη δημοσίευση του νόμου αυτού, μέχρι το χρόνο λήξεως ή της κατά οποιονδήποτε τρόπο λύσεως των συμβάσεων αυτών.

#### **ΜΕΡΟΣ Β'**

##### **ΑΛΛΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ**

#### **Άρθρο 25**

##### **Αγωγός Αεροπορικών Κουσίμων**

1. Υπέρ, στο όνομα και για λογαριασμό της εδρεύουσας στο Μαρούσι Αττικής, ανώνυμης εταιρίας με την επωνυμία «Εταιρία Αγωγού Κουσίμου Αεροδρομίου Αθηνών Α.Ε.» (η

«Ε.Α.ΚΑ.Α.»), που έχει συσταθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του Άρθρου 4 του Ν. 2593/1998 (ΦΕΚ59 Α') και λειτουργεί με τους κανόνες της ιδιωτικής οικονομίας, εγκρίνεται η διέλευση, κατασκευή, λειτουργία και εκμετάλλευση για τον καθοριζόμενο στη παράγραφο 4 του παρόντος Άρθρου χρόνο, των εγκαταστάσεων Αγωγού Τροφοδοσίας Αεροπορικού Καυσίμου του Νέου Διεθνούς Αερολιμένα Αθηνών "Ελευθέριος Βενιζέλος" στα Σπάτα (ο «Αγωγός»), σύμφωνα με τους παρακάτω όρους, μη απαιτούμενης ουδεμίας άλλης διατύπωσης, έγκρισης ή άδειας υπέρ του έργου και της παραπάνω αναφερόμενης εταιρίας:

α. τη χάραξη που επισυνάπτεται στον παρόντα ως Παράρτημα 1,

β. τους περιβαλλοντικούς όρους που επισυνάπτονται στον παρόντα ως Παράρτημα 2.

2. Σκοπός της Ε.Α.ΚΑ.Α. είναι η σύμφωνα με τη διεθνή πρακτική, ασφαλής και συνεχής τροφοδοσία του Νέου Διεθνούς Αερολιμένα Αθηνών «Ελευθέριος Βενιζέλος» με αεροπορικά καύσιμα, με ιδιαίτερα θετικές συνέπειες στο περιβάλλον, ο οποίος συνιστά σκοπό δημοσίου συμφέροντος.

α. Προς το σκοπό αυτόν και για την κατασκευή του «Αγωγού» η Ε.Α. ΚΑ.Α. δύναται να επιχορηγηθεί στο πλαίσιο συγχρηματοδοτούμενων από την Ευρωπαϊκή Ένωση Επιχειρησιακών Προγραμμάτων του Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης από κρατικούς πόρους (Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων) ή/και κοινοτικές επιδοτήσεις, σύμφωνα με απόφαση που εκδίδεται προς τούτο από τους Υπουργούς Οικονομίας και Οικονομικών και Ανάπτυξης και στην οποία καθορίζονται οι όροι, το ύψος της επιχορήγησης και κάθε άλλη σχετική λεπτομέρεια. Για το σκοπό αυτόν η σχετική πίστωση εγγράφεται στον προϋπολογισμό Δημοσίων Επενδύσεων του Υπουργείου Ανάπτυξης.

β. Η μετοχική σύνθεση της Ε.Α.ΚΑ.Α. είναι η ακόλουθη:

Μέτοχος	Ποσοστό Συμμετοχής
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.	34%
ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΑΘΗΝΩΝ Α.Ε.	17%
ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ Α.Ε.	17%
ΜΟΤΟΡ ΟΙΛ (ΕΛΛΑΣ) ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.	16%
ΠΕΤΡΟΛΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	16%

γ. Η μεταβολή της ανωτέρω μετοχικής σύνθεσης της Ε.Α.ΚΑ.Α δεν επιτρέπεται χωρίς την προηγούμενη έγγραφη γνωστοποίηση και συναίνεση του Υπουργού Ανάπτυξης, την οποία ο τελευταίος δεν μπορεί να αρνηθεί ανατιολόγητα.

3. Η Ε.Α.ΚΑ.Α. υποχρεούται:

α. Να παρέχει ισότιμη πρόσβαση στους χρήστες, με εύλογο αντίτιμο διέλευσης ανά μονάδα διακινούμενου όγκου, κοινό για όλους τους χρήστες χωρίς διάκριση υπέρ των μετόχων αυτής. Ως χρήστης του αγωγού θεωρείται, για τις ανάγκες της εφαρμογής του παρόντος, οποιαδήποτε εταιρία πληρούσα τις προϋποθέσεις του νόμου ικανή να προμηθεύσει στους αερομεταφορείς αεροπορικό καύσιμο.

β. Να μην παρεμποδίζει κατά την κατασκευή και λειτουργία του αγωγού την απρόσκοπτη κατασκευή και λειτουργία του έργου του Περιφερειακού Δακτυλίου Αττικής (Αττική Οδός).

γ. Να καλύπτει ασφαλιστικά με δαπάνες της τους κινδύνους του έργου και για όλη τη διάρκεια κατασκευής και λειτουργίας του και ειδικότερα:

i. τα περιουσιακά στοιχεία του Αγωγού, περιλαμβανομένης και οποιασδήποτε από τις κατασκευές, εγκαταστάσεις ή εξοπλισμού του για την πλήρη αξία αντικατάστασης, ήτοι ασφάλισης υλικών ζημιών κατά παντός κινδύνου με επέκταση κάλυψης καυσίμου,

ii. την αστική ευθύνη προς τρίτους σε σχέση με απώλεια ή ζημία προκύπτουσα από τη μελέτη, κατασκευή, ολοκλήρωση, συντήρηση, λειτουργία, διαχείριση του Αγωγού για εύλογο ποσό κατά συμβάν και συνολικό που ήθελε ορίσει συνετό πρόσωπο που ασκεί την εκμετάλλευση έργου τοιούτου μεγέθους και χαρακτηριστικών αναλόγων προς αυτά του Αγωγού,

iii. τους κινδύνους ζημίας σε υλικό και εξοπλισμό που προορίζονται για τον Αγωγό, για την πλήρη αξία αντικατάστασής τους.

4. Ο Αγωγός, μετά το πέρας της αρχικής χρονικής περιόδου εκμετάλλευσης, που καθορίζεται με το Άρθρο 4 της Σύμβασης Ανάπτυξης Αεροδρομίου που κυρώθηκε με το Ν. 2338/1995 (ΦΕΚ Α' 202 ), θα παραδοθεί σε πλήρη λειτουργία στο Ελληνικό Δημόσιο. Η παράδοση αυτή, καθώς και κάθε δικαιοπραξία σχετιζόμενη με αυτήν απαλλάσσεται αντικειμενικά από κάθε φόρο, τέλος ή άλλο βάρος.

5. Η εποπτεία της κατασκευής του Αγωγού ασκείται από την εκάστοτε αρμόδια υπηρεσία του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων. Την επίβλεψη της κατασκευής του έργου ασκεί όργανο που υποδεικνύει η Ε.Α.ΚΑ.Α.. Η παρακολούθηση και εποπτεία της λειτουργίας του Αγωγού ασκείται από την εκάστοτε αρμόδια υπηρεσία του

Υπουργείου Ανάπτυξης. Το Ελληνικό Δημόσιο ή οποιαδήποτε αρχή δεν θα παρέμβει ή θα διακόψει τη λειτουργία, διαχείριση και ανάπτυξη του Αγωγού από την Ε.Α.ΚΑ.Α. παρά αποκλειστικά για λόγους εθνικής άμυνας και ασφάλειας ή για λόγους ανωτέρας βίας και ασφάλειας. Η χορήγηση οποιασδήποτε άδειας τομής στην περιοχή διέλευσης του Αγωγού προϋποθέτει την προηγούμενη ενημέρωση της Ε.Α.ΚΑ.Α. από τον αρμόδιο για τη χορήγησή της φορέα ή υπηρεσία.

6. Ο Υπουργός Ανάπτυξης δύναται:

α. να εγκρίνει κάθε αναγκαία μεταβολή των όρων της λειτουργίας και εκμετάλλευσης του Αγωγού, ύστερα από εισήγηση της Ε.Α.ΚΑ.Α.,

β. να εγκρίνει, για εύλογη αιτία, την παράταση της περιόδου λειτουργίας και εκμετάλλευσης του Αγωγού από την Ε.Α.ΚΑ.Α., μετά την πάροδο δεκαετίας από την έναρξη λειτουργίας του.

7. Κάθε διαφορά μεταξύ Ελληνικού Δημοσίου και Ε.Α.ΚΑ.Α. σε σχέση με τον Αγωγό θα επιλύεται με διαιτησία, εφόσον δεν επιτευχθεί φιλικός διακανονισμός. Η διαιτησία θα διεξάγεται στην Αθήνα από δύο διαιτητές και έναν επιδιαιτητή σύμφωνα με τους κανόνες διαιτησίας του Κώδικα Πολιτικής Δικονομίας και των παραγράφων 1 εδάφιο δεύτερο και 2 του Άρθρου 49 του εισαγωγικού του νόμου.

8. Κάθε ρύθμιση με αντίθετο περιεχόμενο δεν εφαρμόζεται στη συγκεκριμένη περίπτωση. Η ρύθμιση του παρόντος εφαρμόζεται αναδρομικά από την ίδρυση της Ε.Α.ΚΑ.Α..

## **Άρθρο 26**

### **Θέματα διδάκτρων σχολείων ιδιωτικής εκπαίδευσης**

1. Τα ιδιωτικά σχολεία γενικής, τεχνικής και επαγγελματικής εκπαίδευσης, τα κάθε είδους φροντιστήρια και οι ιδιωτικοί βρεφονηπιακοί παιδικοί σταθμοί, τα ιδιωτικά Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης και τα Εργαστήρια Ελευθέρων Σπουδών μπορούν να αυξήσουν τα διδακτρά τους για το σχολικό έτος 2002-2003 μέχρι ποσοστού 4% στα εισπραχθέντα διδάκτρα του προηγούμενου σχολικού έτους 2001-2002.

2. Στην έννοια του παραπάνω όρου "δίδακτρα" περιλαμβάνονται και τα πάσης φύσεως ποσά που εισπράττονται σήμερα για παροχή πρόσθετων υπηρεσιών που συνδέονται με την εκπαιδευτική υπηρεσία, όπως τροφεία, έξοδα μεταφοράς, δαπάνες για εκμάθηση ξένων γλωσσών, μουσικής, χορού ή για φροντιστηριακό μαθήματα κ.λ.π..

3. Πληρωμές που τυχόν έχουν γίνει για το σχολικό έτος 2002-2003, με την προοπτική αύξησης, θεωρούνται ότι έχουν δοθεί έναντι των ετήσιων διδάκτρων που προκύπτουν από τις ρυθμίσεις των προηγούμενων εδαφίων του Άρθρου αυτού. Τα επιπλέον εισπραχθέντα ποσά επιστρέφονται.

4. Οι παραβάτες των διατάξεων του Άρθρου αυτού τιμωρούνται με πρόστιμο που μπορεί να φθάσει μέχρι ποσοστού επτά τοις εκατό (7%) των ακαθάριστων εσόδων της επιχείρησης της τρέχουσας ή της προηγούμενης της παράβασης χρήσης.

Για τον υπολογισμό του ύψους του προστίμου λαμβάνονται υπόψη η έκταση και ο βαθμός υπέρβασης του επιτρεπόμενου ποσοστού αύξησης των διδάκτρων. Το πρόστιμο επιβάλλεται με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης και εισπράττεται σύμφωνα με τις διατάξεις περί εισπραχτής δημοσίων εσόδων.

## **Άρθρο 27**

1. Η παράγραφος 4 του Άρθρου 11 του Ν. 1514/1985, όπως έχει τροποποιηθεί με την παρ. 11 εδάφιο β' του Άρθρου 1 του Ν. 2919/2001 (ΦΕΚ Α' 128), αντικαθίσταται ως εξής:

4. Για την αξιολόγηση των ενδιαφεραμένων συγκροτείται με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, ύστερα από γνώμη της αρμόδιας επιτροπής του Ε.Σ.Ε.Τ., ειδική επιτροπή κριτών από πέντε τουλάχιστον επιστήμονες με αναγνωρισμένο κύρος, γνώση των ερευνητικών αντικειμένων, των πεδίων ειδίκευσης του ινστιτούτου και επαρκή πείρα σε θέματα αξιοποίησης των αποτελεσμάτων της έρευνας και διοίκησης φορέων ή ερευνητικών ομάδων.

Τα μέλη αυτής της ειδικής επιτροπής κριτών επιλέγονται από κατάλογο που προτείνει η επιτροπή του Ε.Σ.Ε.Τ. στο Υπουργείο Ανάπτυξης, μετά από εισήγηση του διοικητικού συμβουλίου του ερευνητικού κέντρου. Τα μέλη των επιτροπών αυτών δεν μπορεί να είναι υποψήφιοι. Η ειδική επιτροπή κριτών υποβάλλει στον Υπουργό Ανάπτυξης πίνακα κατά τη σειρά αξιολόγησης των υποψηφίων με αιτιολογημένη έκθεση. Για την αξιολόγησή τους λαμβάνεται υποχρεωτικά υπόψη και η γνώμη του συνόλου των ερευνητών του ινστιτούτου, η

οποία διατυπώνεται κατά τη διαδικασία που προβλέπεται ειδικά στον εσωτερικό κανονισμό του Ινστιτούτου. Στην περίπτωση διορισμού διευθυντή Ινστιτούτου, που είναι ενταγμένο σε ερευνητικό κέντρο, για την αξιολόγησή του λαμβάνεται υποχρεωτικά υπόψη και η γνώμη του διευθυντή του ερευνητικού κέντρου. Αν οι γνώμες του διευθυντή και των ερευνητών δεν διατυπωθούν στην προθεσμία που προβλέπεται στον εσωτερικό κανονισμό, ο πίνακας καταρτίζεται χωρίς αυτές. Ο Υπουργός με απόφασή του, που δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, διορίζει υποχρεωτικά ως διευθυντή έναν εκ των τριών πρώτων από τον οικείο πίνακα. Σε περίπτωση διορισμού διευθυντή Ινστιτούτου που είναι ενταγμένο σε κέντρο, διορίζεται υποχρεωτικό ο πρώτος του πίνακα.

2. Η παράγραφος 1 εδάφιο η' του Άρθρου 10 του Ν. 2470/1997 (ΦΕΚ 40 Α') αντικαθίσταται ως εξής:

η. Ειδικό το επίδομα ραδιενέργειας του προσωπικού του Εθνικού Κέντρου Έρευνας Φυσικών Επιστημών (Ε.ΚΕ.Φ.Ε. «Δημόκριτος») και της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.) ορίζεται, κατά ζώνη, ως εξής:

Ζώνη Α' διακόσια εξήντα τέσσερα και 12/100 (264,12) ευρώ

Ζώνη Β' εκατόν σαράντα έξι και 74/100 (146,74) ευρώ

Ζώνη Γ' ογδόντα οκτώ και 4/100 (88,04) ευρώ

Αν το επίδομα αυτό μαζί με το κίνητρο απόδοσης του Άρθρου 13 του παρόντος υπολείπεται του καταβαλλόμενου κατά την 31.12.1996 ποσού του επιδόματος ραδιενέργειας, η προκύπτουσα διαφορά διατηρείται ως προσωπική.

## **Άρθρο 28** **Έναρξη ισχύος**

Η ισχύς του νόμου αυτού αρχίζει από την 1.1.2003, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά σε επί μέρους διατάξεις του.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2** **ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

### **1. ΓΕΝΙΚΑ.**

Ο κύριος του έργου οφείλει, κατά τη διαδικασία κατασκευής να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται:

-η τήρηση των περιβαλλοντικών όρων από τον κατασκευαστή

-η δυνατότητα αντιμετώπισης και αποκατάστασης δυσάρεστων περιβαλλοντικά καταστάσεων οφειλομένων σε ενέργειες ή παραλείψεις του κατασκευαστή κατά παράβαση των περιβαλλοντικών όρων.

### **2. ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

2.1 Πριν από την έναρξη των εργασιών θα ειδοποιηθούν εγκαίρως και εγγραφές οι συναρμόδιες για την περιοχή Εταιρείες Αρχαιοτήτων (Β' ΕΠΚΑ, Γ' ΕΠΚΑ και 1η ΕΒΑ), εντεταλμένοι εκπρόσωποι των οποίων θα παρακολουθούν τις εργασίες. Οι εκπρόσωποι αυτοί θα προσληφθούν από τον ανάδοχο του έργου και θα αμείβονται από τις πιστώσεις του. Σε περίπτωση εντοπισμού αρχαιοτήτων οι εργασίες θα διακοπούν για να διεξαχθεί ανασκαφική έρευνα στο εύρος κατάληψης του έργου, η συνολική δαπάνη της οποίας και ακολούθως προβολής και δημοσίευσης των ευρημάτων, θα καλυφθεί από τις πιστώσεις του Έργου. Για την προστασία των αρχαιοτήτων που έχουν ήδη εντοπισθεί ο Ανάδοχος του έργου θα πρέπει να προσαρμόσει τη ΜΠΕ του έργου σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμόδιων υπηρεσιών του ΥΠΠΟ (Β' ΕΚΠΑ, Γ' ΕΚΠΑ και 1η ΕΒΑ).

2.2 Θα επιδειχθεί ιδιαίτερη προσοχή στη διαμόρφωση των θέσεων πρόσβασης (επισκεψιμότητα) κατά μήκος του αγωγού, επί των οδικών και άλλων υπάρχουσών υποδομών ώστε να μην παρακωλύονται κυκλοφοριακές και λοιπές λειτουργίες κατά τη διάρκεια εργασιών επισκευής, συντήρησης κλπ.

2.3 Θα ακολουθηθούν όλες οι απαιτούμενες προδιαγραφές ασφάλειας κατασκευής και λειτουργίας του αγωγού με δεδομένο το γεγονός ότι το μεγαλύτερο τμήμα του διέρχεται από δομημένη περιοχή (εντός ή σε γειτνίαση με εγκεκριμένα ρυμοτομικά σχέδια).

2.4 Να γίνεται συνεχής διαβροχή των χώρων εργασιών κυρίως κατά τους θερινούς μήνες, κάλυψη των αποθέσεων υλικών και των οχημάτων μεταφοράς υλικών, γρήγορη αποκομιδή, και γενικότερη συμμόρφωση με τις ισχύουσες διατάξεις. (Π.Υ.Σ. 99/10.7.87 (ΦΕΚ 135/Α/87), Π.Υ.Σ. 25/18.3.88 (ΦΕΚ 52/Α/88)). Απαγορεύεται αυστηρά η εναπόθεση προϊόντων εκσκαφών σε ρέματα και κατακλυζόμενους χώρους σε περιοχές αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, καθώς και σε δασικού χαρακτήρα εκτάσεις.

2.5 Να ληφθεί κάθε δυνατό μέτρο για την μείωση των εκπομπών σκόνης και θορύβου κατά την μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής, και συγκεκριμένα τα Φορητά αυτοκίνητα να έχουν σκεπασμένα τα υλικά που μεταφέρουν, η ταχύτητα κίνησης των βαρέων οχημάτων μέσα στους οικισμούς να μην υπερβαίνει τα 10 km/hg. Οι εκσκαφές να διακόπτονται σε περιόδους ισχυρών ανέμων για αποφυγή της επιφανειακής διάβρωσης του εδάφους.

2.6 Για τις εργασίες κατασκευής, να τηρηθούν τα προβλεπόμενα από τις ισχύουσες διατάξεις Υ.Α. Α5/2375/78 ΦΕΚ 689/Β/18.8.78, Υ.Α. 56206/1613/ΦΕΚ 570/Β/9.9.86, Υ.Α 69001/1921/ΦΕΚ 751/Β/18.10.88, Υ.Α. 765/14.1.91/ΦΕΚ 118/21.2.91, Υ.Α. 13736/1985 (ΦΕΚ 304/Β/20.5.85) "Μέτρα κατά των εκπομπών αερίων από πετρελαιοκινητήρες προοριζόμενους για την προώθηση οχημάτων, Υ.Α. 28432.2447/92 (ΦΕΚ 536Β/25.8.1992), "Μέτρα για τον περιορισμό της εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρύπων από κινητήρες Ντίζελ".

2.7 Να εξασφαλισθούν τα απαιτούμενα υλικά από δανειοθαλάμους γειτονικούς και νομίμως λειτουργούντες. Απαγορεύεται η αυθαίρετη αμμοληψία ή η δημιουργία ανεξέλεγκτων δανειοθαλάμων λήψης αδρανών υλικών.

2.8 Τα κάθε είδους άχρηστα υλικά να συλλέγονται και να διατίθενται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις όπως ΚΥΑ 69728/824/ΦΕΚ/96. Η διάθεση των πλεοναζόντων ακατάλληλων υλικών εκσκαφών να γίνει, μετά από έγκριση μελέτης διάθεσης στερεών αποβλήτων που θα υποβληθεί στην αρμόδια Δ/νση Περιβάλλοντος της αντίστοιχης Ν.Α. σε νομίμως λειτουργούντα ΧΥΤΑ της περιοχής Υλικά εκσκαφής ρυπασμένα από πετρελαιοειδή, καμένα λάδια, κλπ.. να συλλέγονται χωριστά σε ειδικούς κάδους και να διατίθενται στον αδειοδοτημένο χώρο προσωρινής εναπόθεσης επικίνδυνων αποβλήτων των ΕΛ.ΠΕ.

2.9 Να εφοδιαστούν τα συνεργεία εργασίας με κάδους απορριμμάτων και χημικές τουαλέτες.

2.10 Απαγορεύεται η κάθε μορφής καύση υλικών στην περιοχή του έργου, η απόρριψη λαδιών επί του εδάφους. Η διαχείριση των οποίων θα γίνεται σύμφωνα με την ΚΥΑ 980 12/200 1/96. Η αλλαγή των λαδιών να γίνεται σε συγκεκριμένο χώρο στον οποίο να υπάρχει πρόβλεψη αποφυγής ρύπανσης του εδάφους με τσιμεντόστρωση και δίκτυο συλλογής των διαρροών.

2.11 Να γίνει αποκατάσταση και αναβάθμιση της υφισταμένης βλάστησης μετά το πέρας του έργου, με προγραμματισμένα έργα φύτευσης και αποκατάστασης. Κατά την αποκατάσταση της ζώνης εργασίας θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί αυξημένη ποικιλία φυτών, προσαρμοσμένα στους βιοτικούς παράγοντες της εκάστοτε περιοχής.

2.12 Να εφαρμόσουν τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή της διάβρωσης του αγωγού. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί σε σημεία πιθανής διάβρωσης π.χ. διασταυρώσεις ρεμάτων.

2.13 Όλα τα εργοταξιακά μηχανήματα να είναι εξοπλισμένα με φίλτρα συγκρότησης σκόνης.

2.14 Ο ανάδοχος οφείλει να επιτρέπει τους ιδιοκτήτες την ελεύθερη πρόσβαση και καλλιέργεια των αγρών τους (όπου υπάρχουν) καθώς και κάθε είδους εργασίες παρακείμενων ιδιοκτησιών.

2.15 Ο ανάδοχος οφείλει να εκπονήσει πρόγραμμα εργασιών του συνόλου της χάραξης και να ειδοποιεί τους πολίτες δύο βδομάδες πριν την έναρξη των εργασιών, με προσωπικά σημειώματα πριν την έναρξη των οποιονδήποτε εργασιών.

2.16 Να αποφεύγεται η συσσώρευση μεγάλων όγκων προϊόντων εκσκαφής ειδικά σε κατοικημένες περιοχές.

2.17 Τα ακατάλληλα και πλεονάζοντα υλικά εκσκαφών να διατεθούν σε κατάλληλες περιοχές που δεν θα επηρεάζεται η ροή των υδάτων και μακριά από οικισμούς και λοιπά κτίσματα. Για τους χώρους διάθεσης των υλικών αυτών να εκπονηθεί ειδικό σχέδιο το οποίο να υποβληθεί και να εγκριθεί από την Δ/νση Προστασίας Περιβάλλοντος της Ν.Α. (Ανατολικής και Δυτικής Αττικής).

2.18 Σε κάθε περίπτωση που θα απαιτηθεί διάθεση στερεών απαιτείται ή λήψη της άδειας διάθεσης στερεών αποβλήτων από τον οικείο Νομάρχη, σύμφωνα με την ΚΥΑ 69728/824/1996 (ΦΕΚ 358 Β) "Μέτρα και όροι για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων".

2.19 Σε κάθε περίπτωση που ο αγωγός διασταυρώνεται με άλλα δίκτυα οι εργασίες να γίνονται με συνεννόηση με τους αρμόδιους φορείς των δικτύων αυτών (ΟΤΕ, ΕΥΔΑΠ, ΔΕΗ, ΕΡΓΟΣΕ κλπ).

- 2.20 Τα όρια του ορύγματος ολόκληρο το χρονικό διάστημα που θα είναι ανοικτό θα είναι κατάλληλα περιφραγμένα και σηματοδοτημένα επαρκώς για την ασφάλεια των κατοίκων.
- 2.21 Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα σε συνεργασία με την Τροχαία για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας με κατάλληλες παρακάμψεις και σηματοδοτήσεις.
- 2.22 Να ληφθεί άδεια κοπής δέντρων (αν απαιτηθεί κοπή) από τις αρμόδιες Υπηρεσίες (Δ/νση Πολεοδομίας, Δ/νση Δασών). Να γίνει σήμανση των δέντρων που θα κοπούν ώστε να αποφευχθεί η άσκοπη κοπή δέντρων ή η κοπή δέντρων μεγάλης ηλικίας.
- 2.23 Να αποφευχθεί η ανάμειξη της καλλιεργήσιμης γης με το υποκείμενο στρώμα, έτσι ώστε να ξαναχρησιμοποιηθεί στην τελική επικάλυψη. Για τον λόγο αυτό το στρώμα φυτικής γης να εναποτίθεται χωριστά από το υπόλοιπο στρώμα των εκσκαφών. Το στρώμα της φυτικής γης θα πρέπει να επαναστρωθεί εντός έτους. Η άρση του εδάφους μετά το πέρας της κατασκευής και τη διάστρωση του ανώτερου εδάφους στρώματος θα γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις της αρμόδιας Διεύθυνσης Γεωργικής Ανάπτυξης του Νομού.
- 2.24 Όλες οι υποδομές, σημάσεις, δίκτυα, καλωδιώσεις κλπ. πρέπει να αποκαθίστανται και να εναποτίθενται ξανά μετά την ολοκλήρωση των έργων. Τυχόν ζημιές θα αποκαθίστανται με ευθύνη του αναδόχου.
- 2.25 Μετά το πέρας της κατασκευής η περίφραξη της ζώνης εργασίας να απομακρυνθεί και η περιοχή να αποδοθεί στην προγενέστερη χρήση της.
- 2.26 Όλες οι βαφές που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή των σημάτων στη ζώνη δουλειάς να μην είναι τοξικές.
- 2.27 Ο αγωγός να τοποθετηθεί σε υψόμετρο χαμηλότερο από αυτό των αγωγών ύδρευσης της περιοχής σε περίπτωση διασταύρωσης.
- 2.28 Οι προσωρινές παρακάμψεις θα τεθούν εκτός λειτουργίας μετά την ολοκλήρωση των έργων της ΑΤΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ και την κατασκευή της μόνιμης εγκατάστασης και πάντως όχι αργότερα από το Α' Τρίμηνο το 2004.
- 2.29 Σε όλο το μήκος διέλευσης του αγωγού να υπάρχει επαρκής σήμανση που θα διασφαλίζει και διαχρονικά την υπόμνηση της ύπαρξής του.
- 2.30 Να ορισθεί υπεύθυνος Μηχανικός για τον έλεγχο εφαρμογής των μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος.
- 2.31 Κατά τα άλλα ισχύουν οι όροι που αναφέρονται στο ΜΠΕ του έργου εκτός αν έρχονται σε αντίθεση με τους παραπάνω όρους και προϋποθέσεις.
- 2.32 Να εξεταστεί η αναγκαιότητα εγκατάστασης πρόσθετου συστήματος ελέγχου της στεγανότητας του αγωγού (έξυπνα γουρουνάκια).
- 3. ΣΧΕΔΙΟ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ**
- Πριν από την έναρξη λειτουργίας του έργου να εκπονηθεί και κατατεθεί στις αρμόδιες Υπηρεσίες Περιβάλλοντος του ΥΠΕΧΩΔΕ και της αντίστοιχης Ν.Α πλήρες σχέδιο έκτακτης ανάγκης με το οποίο:
- α) θα καθορίζονται ποιοι θα κληθούν σε περίπτωση Έκτακτης ανάγκης (ονόματα, διευθύνσεις, τηλέφωνα)
- β) θα καθορίζονται οι ενέργειες για την αντιμετώπιση της έκτακτης ανάγκης και την αποκατάσταση του Περιβάλλοντος.
- γ) θα επαναληφθούν οι εκτιμήσεις για την εκπεμπόμενη θερμική ακτινοβολία με βάση τα όρια που έχουν θεσπισθεί για το επιχειρησιακό κέντρο (3 KW/M2, 6 KW/M2, 15KW/M2 και θα δοθούν στην αρμοδία Υπηρεσία του ΥΠΕΧΩΔΕ.

## Βιβλιογραφία

- Συνοπτικός οδηγός για τα «Καθαρά» καύσιμα και τις τεχνολογίες οχημάτων.
- Καύσιμα: Η δεύτερη ευκαιρία (από το Νίκο Λουπάκη)
- Συνέδριο «Αειφορία-ενέργεια και μεταφορές» στον τύπο. (Ελεύθερος Τύπος, 07/05/2004)
- Ο καταναλωτικός αναλαβητισμός των Ελλήνων (Το Βήμα, 26/02/2006) – Αλ. Καψύλης
- Συνέδριο για ενέργεια και μεταφορές, (Αδ. Τύπος 16/04/2004)
- Συνέδριο για ενέργεια, μεταφορές και περιβάλλον, (Ναυτεμπορική, 24/04/2004)
- Μηνύματα από την ημέρα χωρίς αυτοκίνητο: Άρθρο του προέδρου του **ΕΛ.ΙΝ.Η.Ο.** καθ. Αθανάσιου Σάφακα που δημοσιεύτηκε στις 22/09/2006 στην εφημερίδα σημερινή των Πατρών.
- Μηχανές Εσωτερικής Καύσης I – Δρ. Περικλής Γ. Χασιώτης
- [www.capital.gr](http://www.capital.gr)
- <http://new.e-go.gr>
- <http://tovima.dolnet.gr>
- [www.treatise.eu.com](http://www.treatise.eu.com)
- [www.transportlearning.net](http://www.transportlearning.net)
- [www.hri.gr](http://www.hri.gr)
- [www.bp.gr](http://www.bp.gr)
- [www.ellinikietairia.gr](http://www.ellinikietairia.gr)
- [www.elpa.gr](http://www.elpa.gr)
- [www.helier.gr](http://www.helier.gr)
- [www.cres.gr](http://www.cres.gr)
- [www.in.gr](http://www.in.gr)
- [www.ypan.gr](http://www.ypan.gr)
- [www.autopress.gr](http://www.autopress.gr)
- [www.ecotec.gr](http://www.ecotec.gr)
- [www.auto24.gr](http://www.auto24.gr)
- [www.medlook.gr](http://www.medlook.gr)
- [www.greencarcongress.com](http://www.greencarcongress.com)